

INSIDE ANIMAL HEARTS AND MINDS

动物内心笔记

遇见所罗门王的指环

[美] 贝琳达 · 雷西奥◎著
邹桂萍　赵序茅◎译

清華大學出版社

动物内心笔记
遇见所罗门王的指环

Inside Animal Hearts and Minds

[美] 贝琳达·雷西奥　著
邹桂萍　赵序茅　译

清华大学出版社
北京

图书在版编目（CIP）数据

动物内心笔记：遇见所罗门王的指环 /（美）贝琳达·雷西奥著；邹桂萍，赵序茅译. — 北京：清华大学出版社，2019

书名原文：Inside Animal Hearts and Minds

ISBN 978-7-302-53275-0

Ⅰ.①动… Ⅱ.①贝… ②邹… ③赵… Ⅲ.①动物心理学—普及读物 Ⅳ.①B843.2-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2019）第141119号

责任编辑：肖　路
封面设计：蔡小波
责任校对：王淑云
责任印制：沈　露

出版发行：清华大学出版社
网　　址：http://www.tup.com.cn, http://www.wqbook.com
地　　址：北京清华大学学研大厦A座　　邮　　编：100084
社 总 机：010-62770175　　邮　　购：010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu cn
质量反馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 装 者：小森印刷（北京）有限公司
经　　销：全国新华书店
开　　本：185mm × 200mm　　印　　张：9.7　　字　　数：144千字
版　　次：2019年8月第1版　　印　　次：2019年8月第1次印刷
定　　价：69.00元

产品编号：078554-01

前言

我时常告诉别人，对动物生态学家（动物行为学专家）来说，这是一个激动人心的时代，因为我们生活在一个前所未有的发现动物内心世界的时代。有时我会带着些许自豪说，我可能是第一个把“动物感知力”一词用于职务头衔的人。自 2014 年以来，我一直担任华盛顿特区动物保护科学与政策研究所下属的动物感知力研究室主任。

正是在任这个职位期间，我和同事于 2014 年 3 月在华盛顿特区举办了一个为期两天的会议，会议主题为“动物智慧和情感的科学”。这次会议汇聚了北美和欧洲在动物生态学和感知力领域的杰出人物。我们探讨了诸如鳄鱼之间的合作互助、草原犬鼠对语言的灵活运用，以及狗看到主人时大脑区域的表现等议题。最后那个例子表明，我们在理解和辨别动物行为的过程中表现出两个方面的进展：①科技的进步允许我们去探索过去无法窥探的动物内心世界；②将动物看作有自己喜好和情绪的独立个体，而不是屈从于人类意愿的牲畜。格雷格·伯恩斯在埃默里大学进行创新研究时，所用的狗是人类的伙伴。经过正面强化（食物奖励）的训练后，他们能在进行功能性磁共振成像（functional magnetic resonance imaging，fMRI）的过程中保持不动，不但愿意参与实验，而且在实验室待两个小时后还会回家。

狗是动物认知研究中的新宠。历经数千年的共同生活和合作交流，狗和人类建立了密切的关系，但是直到最近，科学家才开始对其进行重点研究，这不得不让人感到惊奇。在会后的数月里，我有机会访问了奥地利维也纳的“聪明犬实验室”，在那里我看到小狗能够配合实验，把下巴放在颏托仪上，这样一来，高敏感度的相机在他们观看不同的图像和视频时，就可以准确追踪其眼球的运

动和尾巴的位置了。借助这种研究方法，科学家发现当狗看到人脸时，会先把目光移到左侧。你可能会问，为什么会这样呢？显然这是为了又快又准地读懂我们的情绪状态，因为我们的大脑半球将情绪更好地显露在脸部左侧。我们在对别人察言观色的时候，也会先看向左侧。尽管我们，以及小狗也同样，没有意识到自己在这么做。这架颏托仪还发现，当狗感到焦虑时（比如当看到一只敌对的、陌生的狗的照片时），尾巴会向左摇动。这条信息非常有用：如果你打算收养一只狗，你只需看看他的尾巴，就知道你在他的眼中是否受欢迎。

对动物的智慧和情感进行狂热探索似乎是再自然不过的事情，但是这其实体现了一场彻底的变革。在 20 世纪的大部分时间里，动物具有明显意识的观点遭到科学界的全面否定。

科学家将动物看作是会思考、有感觉的生物，可以说是一件具有重大里程碑意义的事。但是，这场变革对社会来说意味着什么？你只需看看书架，就会发现：自从杰弗里・穆塞耶夫・马森和苏丹・麦卡锡在 1995 年出版了家喻户晓的《当大象哭泣：动物的情感生活》之后，这个领域就迅速地发展起来了。在过去的两年里，卡尔・萨菲纳的《无言的呼唤》、塞•蒙哥玛丽的《章鱼的灵魂》、珍妮弗・阿克曼的《鸟类的天赋》、亚历山德拉・霍罗威茨的《狗的内心》、弗朗斯・德瓦尔的《我们有能力了解动物的智慧吗》、苏珊・凯西的《海洋之声（海豚）》、利•卡尔夫的《猫头鹰的隐秘生活》，还有我自己写的《鱼都知道什么》，这些书都上了纽约时报的最佳畅销书榜单。

我希望你手中捧的这本书也能点燃公众的想象力。大众虽然渴望新知，但通常会对深奥难懂、充斥行话的期刊文章望而却步，而期刊往往是这些新知最初的甚至是唯一的发表之处。科学家对动物的认知日新月异，促使图书推陈出新，为大众带来新知。有些动物也许并没有固定的社交模式，但是如果你了解到海豚会和座头鲸一同玩耍，在这海上巨兽的背上来回腾跃，或者是幼年黑猩猩会

玩过家家的游戏，难道不会感到惊讶吗？我们还亟须对有些物种进行正面的报道，我就非常高兴地了解到响尾蛇比我们所想的还要善于交际，他们会照看其他母蛇的孩子。而他们的鳄鱼表亲，最近被发现会参与娱乐活动，包括滑滑梯、水上冲浪和追逐打闹。这些行为与其给人的传统印象截然不符。

也许你会希望我能在此将这些事例逐一展示出来，但是更好的方法还是由你亲自来揭开面纱。贝琳达·雷西奥用清新博闻的小短文将动物的情智故事呈现出来，并在图文并茂的记录中带来些许幽默。

最后，在阅读此书时，读者以及其他赞美动物智慧的人们请注意：我们不应过分夸大动物的智慧。最重要的是动物的感受，他们对生活的体验和我们一样强烈。我们也不该高高在上地评价其他动物。贝琳达·雷西奥深谙此道，她列举的许多事实都让我意识到这类想法的愚蠢。正如亨利·贝斯顿在其不朽的著作中所用到的精美措辞“其他国度”，我们的心灵和精神的升华，不在于我们意识到动物和我们有多相似，而在于他们在生活方式上和我们有多不同。

——乔纳森·巴尔科姆

《鱼什么都知道》的作者

致　谢

我非常感谢所有的科学家、动物管理员，以及动物保护组织，因为他们的研究、观察和人性化的教育项目为本书带来了灵感，并改变了我们理解和对待动物的方式。

特别感谢以下帮我审稿和润色的科学家和研究者：艾琳·佩珀伯格、康·斯洛博奇科夫、詹妮弗·冯克和詹姆斯·伍德。

非常感激乔纳森·巴尔科姆为本书写了前言。

我也感谢《健康生活杂志》支持我的专栏"方舟之地"，尤其感谢前任编辑玛丽·贝米思在2010年邀请我为该专栏撰写文章，感谢现任编辑罗纳·波格，以及出版商贝弗利·马洛尼·菲茨贝克。

感谢本书的编辑金·林，也感谢天马图书出版社对本书的认可。

衷心感谢我的家人和朋友，他们聆听我讲述动物的故事，和我一同沉醉于研究的魅力，并在很多方面给予我大力的支持。

特别感谢艾琳·伦敦帮我审稿，感谢乔恩·巴丽斯·威尔科克斯为本书倾注了心血，提供了睿智的建议，并给予了坚定的支持。

我将最深的谢意、无尽的感激，致予我的丈夫艾德·布劳姆奎斯特，为他不厌其烦地和我探讨本书的内容，为他审阅了最初的稿件，以及为他一路以来对本书的支持。

作者注释

尽管人类也属于动物，但是本书中的"动物"是指非人动物。为了避免将动物物化，我不用"它"，而用了"他"和"她"这样的代词。

谨以此书献给我的母亲玛利亚，她教会我看到动物的美丽和灵魂；献给我的丈夫，因为他理解我写这本书的初衷；献给我的狗斯普纳，他提醒我什么是生命中重要的东西；也献给我曾经乐知和热爱的所有其他动物的情感和智慧。





灵魂四处游荡，时在此处，时在彼处，且随心所欲，没有任何束缚。它从野兽身上飘荡到人类体内，又从我们身上进入野兽体内，但从来不曾消亡。

——奥维德《变形记》





引 言

有朝一日，我们人类会遇到来自另一个世界的智能生物。好莱坞告诉我们，这个陌生生物会搭乘太空船而来，而且长得和我们有点相像。但是也许结果不会像好莱坞描述的那样。也许结果会是这样的。

——瑞安·雷诺兹之《鲸鱼》

爱达荷州的波卡特洛动物园饲养了一只麋鹿，名叫舒特。他体型高大，肩高 1.8 米，如果算上他那巨大的鹿角，则有 3 米高。可以想象，他相当引人注目。有一天，几个工作人员看到他举止有些异常：他不断地把自己的整个脑袋浸到水槽中。对麋鹿来说，这是极其罕见的行为。他显然不仅仅是在喝水。之后，事情变得更加奇怪。舒特把头从水中伸出，并把前蹄放进水槽，似乎在翻找什么东西。大约 1 分钟后，他抽出前蹄，再次把头浸入水槽。当他的头冒出水面时，口中叼着一只湿漉漉的旱獭。他小心翼翼地把旱獭放到地上，并轻轻用蹄子推对方，直到旱獭从近乎溺亡的状态中恢复过来，然后一蹦一跳地离开了。

发生了什么事情？舒特救下了一只溺水的旱獭吗？工作人员乔伊·福克斯博士认为正是如此。她认为舒特能够感到旱獭正处于痛苦中，于是决定伸出援手。但是在第一次救援中，他被头上的大角阻挡，嘴部无法够到旱獭。因此，舒特用蹄子把旱獭从水槽的边缘推到中间，然后再次把头浸入水槽去救旱獭。

这样的行为表明舒特可能展示了人们通常以为动物不具有的两种能力：解决问题的能力和移情能力。很显然，舒特想出了把旱獭救出水槽的办法，没人知道他为何要这样做。也许他不喜欢旱獭泡在他的饮用水中，也许他是想要拯救旱獭。在历史上，大多数科学家和哲学家都否认了麋鹿做出利他行为的可能性，尤其是对其他物种的利他。但是现在，科学家不但愿意认同动物拥有智慧和情感，他们还通过行动寻找证据来证明这一观点。

科学家已经证实，很多动物有着丰富的情感生活：老鼠被挠痒的时候会大笑；喜鹊会哀悼，因为他们会把植物覆盖在去世的朋友身上；雌性座头鲸会为了和朋友聚会跋涉数千里；黑猩猩幼崽会玩过家家的游戏，假装树枝是自己的孩子；僧帽猴遭到不公平待遇时会表现出愤怒；狗会安慰悲伤的朋友；猕猴存在利他行为。



友谊有利于心脏，也可能有利于物种的生存。在一群雌性座头鲸中，那些有着最多朋友的鲸鱼生下了最多的小鲸。

此外，研究者也积累了大量有关动物认知的证据。实际上，很多科学家不再质疑动物是否思考，现在他们会问动物如何思考。同样重要的是，他们越来越意识到人类的偏见可能会妨碍我们对动物认知能力做出科学的评价。灵长类动物学家弗朗斯·德瓦尔在《我们有能力了解动物的智慧吗》一书中说道：“我们不能把人性当作一切的准绳，而需要根据动物本身来评价他们。如此一来，我相信我们会发现很多超出我们想象力的‘魔井’。”

对动物智慧的研究发现简直无异于德瓦尔所谓的“魔井”。圣甲虫会对银河进行心理“照相”，并利用星图来导航。熊和鸡会计数，鲸鱼能创作押韵的歌曲，而蚂蚁似乎能从镜子中认出自己。类人猿会用手语和象形符号来“说话”，当他

们不知道物品名时，还会自创词语，其中有些甚至是具有惊人创新意义的隐喻，比如把番茄酱说成“番茄牙膏”。草原犬鼠会使用复杂的词汇，通过叫声进行交流。他们利用尖叫声和吠叫声，就能传达诸如“当心穿着蓝色衣服的那个小个子家伙”这样详细的信息。

你在本书中读到的关于动物情感和智慧的例子也许听上去就像虚构的故事，而非科学。但是，这的确是科学。它证实了查尔斯·达尔文在一个世纪前所说的：人类和其他动物之间的差异是“程度之分，而非本质之别”。我在为本书选择动物情感和认知例子时，遇到的最大挑战不是搜寻可靠的科学证据，而是在大量惊人的故事中进行筛选。如今关于动物的惊人发现还在不断更新，几乎每周都有新发现。很多证据显示，动物不但情感丰富，而且行事以洞察力和智慧作为基础。这些证据具有颠覆意义，彻底地改变了我们看待动物、看待世界，以及看待我们人类在世界中的地位的方式。

美国伟大的博物学家亨利·贝斯顿把动物世界描述为“凭借我们听不到的声音而过活”的“其他国度”。贝斯顿可能从未想过，有朝一日科学家能让这些其他国度发出声音，但是科学家们已经开始在做这样的研究了。我写这本书的使命就是帮助读者听到那些声音，希望随着我们对动物情感和智慧的深入了解，我们会越来越意识到他们是和我们相似的灵魂，并且更加热情地对待他们，以及他们所生存的环境。



“他们不是兄弟，也不是下属。他们只是来自其他国度的公民，和我们一同身陷生命和时间编织的网中，同为地球的壮丽和艰辛付出努力。”

——亨利·贝斯顿

目　录



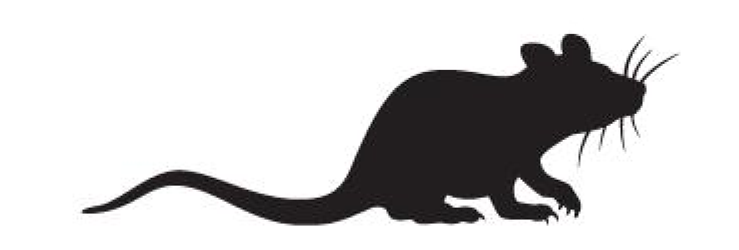


第一部分：情感

宇宙中充满神奇，我们的智慧有待增长。

——伊登·菲尔波茨《影子经过》





1. 搞笑细胞

欢笑、幽默和恶作剧

胡须的欢乐

如果你想知道给老鼠挠痒时该挠哪里，就去问雅克·潘克塞普吧。尽管给老鼠挠痒已有 20 多年，但他也是最近才知道老鼠在颈背部有一处怕痒的地方。潘克塞普是一位研究情绪起源的神经科学家，他注意到老鼠在游戏之前会发出尖锐的吱吱声，于是就开始研究给老鼠挠痒的相关课题。老鼠们似乎期待着即将开始的打闹场面，因此发出了吱吱声。潘克塞普想知道这种吱吱叫的声音是否相当于人类的笑声，因此他的研究团队开始给老鼠挠痒痒。

为了得到食物奖励，老鼠会逃离迷宫，按压杠杆，而现在他们这么做只是为了能被好好地挠挠痒。

首先，研究者们制定了一条严格的挠痒原则：只用右手挠，先轻快地挠老鼠的背部和颈部，再温和地抚拍他们，挠他们的肚子，然后将其释放。在挠痒中，潘克塞普使用专业的音频设备，让研究团队记录下老鼠的吱吱声，这些声音通常都很尖锐（50 千赫），超出人类的听觉范围。

老鼠不但在被挠痒时吱吱叫，而且在彼此结伴玩耍时，发出的吱吱声是被

挠痒时的 2 倍之多。当被挠到颈背部时，老鼠的吱吱声最强烈，潘克塞普就这样发现了老鼠最怕痒的地方。原来，老鼠们在相互摔跤、追赶时，会咬着颈背嬉戏，因此这里可能已经进化成一个特别怕痒的部位。

老鼠似乎喜欢被挠痒。实际上，当研究人员停止挠痒时，老鼠就会吱吱叫，并戏闹地咬着挠痒者的手，这是老鼠之间示意还想继续玩耍的方式。为了得到食物奖励，老鼠会逃离迷宫，按压杠杆，而现在他们这么做只是为了能被好好地挠挠痒。随着挠痒实验的进行，潘克塞普发现发出最多吱吱声的老鼠，就是最爱玩的老鼠；并且吱吱叫的老鼠喜欢与其他吱吱叫的老鼠为伴。进一步说，在爱情方面，比起严肃的、忧郁的追求者，雌性老鼠更喜爱欢乐的、吱吱叫的老鼠。

经过数年的研究，潘克塞普越来越相信当老鼠吱吱叫的时候，他们实际上是在大笑。当他们一起玩耍时，当他们和挠痒者的手增进感情时，当听到其他老鼠吱吱叫时，他们都会吱吱叫。这些



对老鼠来说，并非痛苦时，而是欢乐时喜欢其他老鼠的陪伴。

情形和引发人类大笑的原因相似：当我们玩乐时，当我们关系融洽时，当其他人大笑时，我们就会哈哈大笑。甚至老鼠吱吱声的录音都会引发其他老鼠的吱吱叫，为此我们自然而然就会联想到，情景剧中背景笑声带来的效果。

潘克塞普和其他科学家相信笑容的诞生可能早于语言，并作为一种交流情感的方式，在玩耍中得到进化。笑容可以传递“我们之间诸事皆好，继续保持吧”的信号，这个信号有助于延长社交时间。在老鼠之间，大笑或吱吱叫可让玩耍持续更久。（在人们之间，大笑不仅增加了一起玩耍的时间，也加长了谈话的持续

时间。）潘克塞普认为，“大笑的神经回路位于大脑的原始区域，并且在我们人类出现哈哈大笑和妙语应答之前，玩耍和大笑的原始形态就已经存在于其他动物的长期进化之中了”。

也就是说，如果老鼠拥有“大笑”的神经回路，那么猜测他们真的会大笑就有充分的理由。常言道，如果看起来像鸭子，游起来像鸭子，嘎嘎叫像鸭子，那么他就可能是一只鸭子。或许，在这个例子中，他就是一只大笑的老鼠。

但是，潘克塞普的同事对此并不确定。以前，大部分科学家都认同亚里士多德的话：“人类是唯一会开怀大笑的动物。”与其他的情感能力一样，大笑被认为是人类的独有特征，因此潘克塞普的假设最初遭到了质疑。但是经过多年严谨的数据收集和分析，他对老鼠大笑的研究不但得到了认同，而且鼓舞着其他科学家进行相似领域的研究。潘克塞普最终能够笑（吱吱叫）到最后。

闹剧和恶作剧

老鼠会因为愉快的物理碰触而吱吱叫，比如挠痒、摔跤、追逐，以及其他形式的玩耍。和他们一样，黑猩猩、倭黑猩猩、大猩猩和红毛猩猩也会“大笑”。和人类相似，黑猩猩经常张大嘴巴，露出牙齿，并发出声音。但是，他们大笑不是发出“哈哈哈”的声音，而是呼出气息，像是在喘息。就像老鼠和人类，黑猩猩的笑容是会传染的，他们常因其他黑猩猩大笑而发笑。

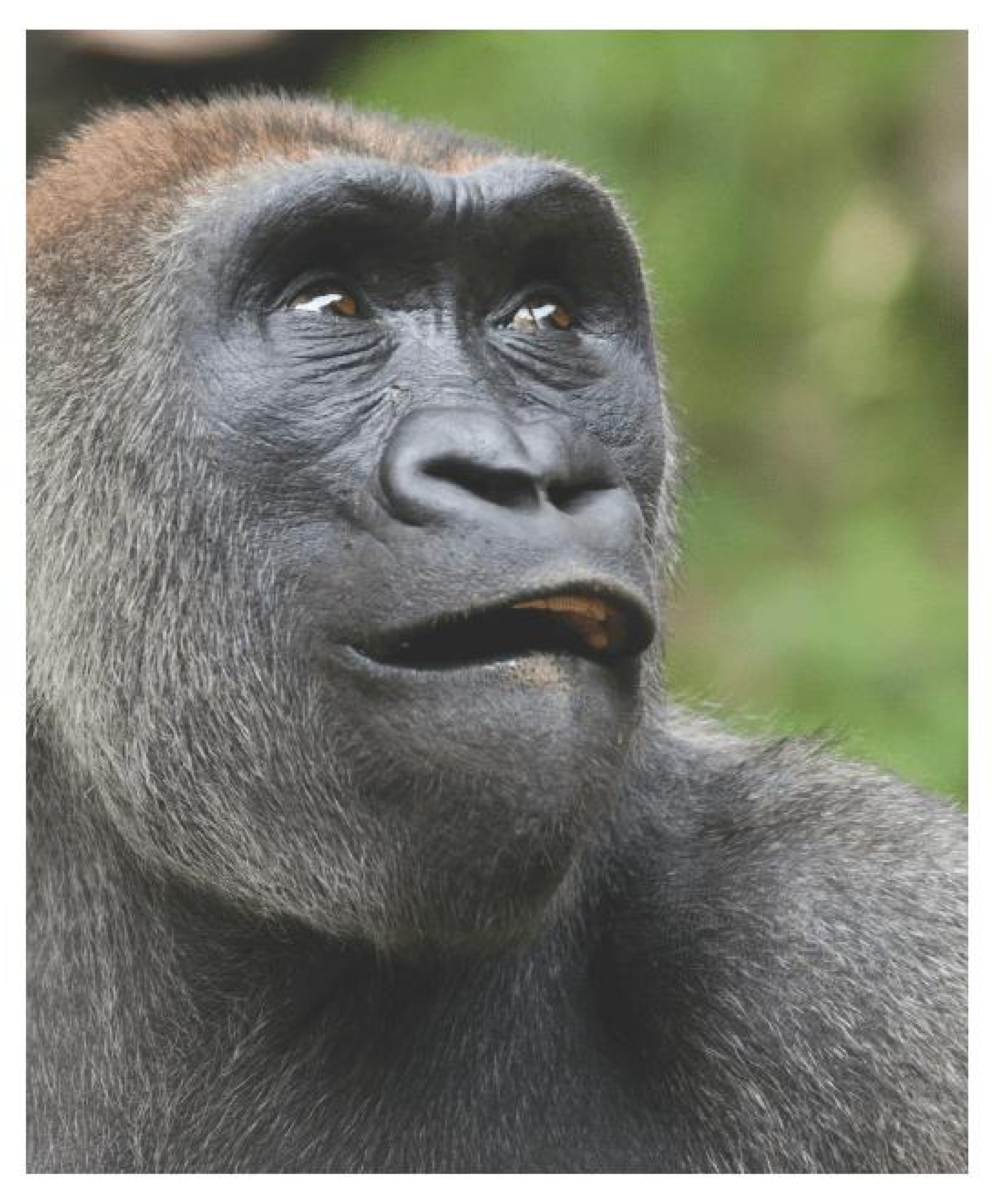
人们都知道，豢养的黑猩猩会因幽默的闹剧而大笑。他们似乎觉得其他黑猩猩的笨拙和轻信很好笑，就像人类的想法一样。在动物园和研究机构中，黑猩猩经常与管理员、游客打闹，以此自娱自乐。例如，乔治亚是一只在耶基斯国家灵长类动物研究中心饲养的黑猩猩，她最喜欢做的事就是用嘴对着毫无戒备的人们喷水。她在喝水时会留下些许在



黑猩猩和人类一样喜欢一个精心制造的恶作剧。

嘴中，有时候可以长达让人意想不到的时间。她四周走动，表情漠然，仿佛正在忙着自己的事情。但是一旦锁定目标，乔治亚就会在目标毫无防备的情况下把水喷射到对方的屁股上。然后她和其他黑猩猩就会尖声狂笑，以至于前俯后仰。

幽默通常源于荒谬的联系或不合理的事物。可可是一只著名的“会说话的大猩猩”，她所开的玩笑就是利用了荒谬产生的效果。可可知道超过 1000 个美国手语单词，并且能理解大概 2000 个英语口语单词。有一次，为了戏弄老师，可可打手势说她想用耳朵喝水。可可知道喝水只能用嘴，也知道嘴、耳、鼻的正确手势，因此她并非说错了话。相反，她的驯养师彭妮•帕特森认为可可是在故意利用荒谬的幽默效果来开玩笑。还有另外几次，可可的幽默就更巧妙了。她把帕特森的鞋带绑到一起，然后打手势说：“来追我呀。”



豢养的大猩猩似乎也喜欢一个精心制造的恶作剧。在伦敦动物园的一只大猩猩会用棍子去戳陌生人，然后故意看向另一侧，就像孩子们所耍的花招。

海豚和鹦鹉也是赫赫有名的恶作剧制造者，他们经常对其他个体进行挑逗，以此为乐。

海豚也许没有可可那样的手语技能，但是在恶作剧幽默方面，这些水生喜剧演员调皮捣蛋的能力可不亚于大猩猩和黑猩猩。动物行为学家和曾与海豚为邻的人都知道，海豚偶尔会对鹈鹕、海鸥和鸬鹚搞恶作剧，比如悄无声息地游到这些鸟的身后，然后向前猛冲拔掉他们的尾羽。有时，海豚会在水下潜泳，然后又突然冒出水面，把水面上的鸟儿抛到空中。海豚也会戏弄鱼类，先给他们放出鱼饵，但是在最后一秒又忽然抽走。他们甚至会把乌龟、章鱼或鱼类（他们不以之为食）滚来滚去，传给自己的伙伴，就像在玩传球游戏。科学家说，海豚做这些事情，除了娱乐之外并无其他目的。

鹦鹉也是赫赫有名的恶作剧制造者，尤其喜欢模仿人类的指令来戏弄宠物犬，也会朝着人们或宠物扔东西，抑或是做出其他的滑稽动作。有时他们甚至表现出一种敏锐的、黑色的幽默感。尤金·林登在《鹦鹉的悲叹和其他关于动物阴谋、智慧和创造力的真实故事》一书中讲述了两只雌性鹦鹉的故事。这两只鹦鹉名叫邦戈·玛丽和佩克，是动物心理学家莎莉·布兰查德豢养的宠物。遗憾的是，邦戈·玛丽不喜欢佩克，她常用幽默的



和人类一样，海豚也是具有复杂社会性的动物。一方面，他们是群居动物，有情有义，无私利他；另一方面，当他们在愚弄他人作乐时，又诡计多端，调皮捣蛋，甚至没规没矩。



豢养鹦鹉的人们经常讲述这些聪明鸟儿的故事，包括他们如何戏弄和取笑其他家庭成员。

恶作剧来表现对佩克的厌恶。比如，邦戈·玛丽会不断呼唤佩克的名字来捉弄她。当佩克应答时，邦戈·玛丽就会严肃地责备她："安静！"

有一次，当布兰查德烤好了一只科尼什鸡，把它从微波炉里拿出来时，邦戈·玛丽感伤地叫唤道："不，佩克！"布兰查德再三保证这只烤鸡不是佩克："看！佩克在那儿呢。"但是邦戈·玛丽还是失望地说："哦，不！"然后就疯狂大笑起来。展示幽默是极其复杂的行为，因此有人怀疑布兰查德对这个故事有些夸大其词，但是饲养鹦鹉的那些人们，以及对他们的智力水平比较了解的人们却对此深信不疑。

咧嘴的熊

埃尔斯·鲍尔森是一位生物学家，她致力于熊的保护和研究工作，被称为熊语者。她在动物园和野生动物保护区中工作多年，期间观察到了所谓的"熊的幽默感"。当人类开玩笑，甚至只是预感到玩笑时，就会微笑。熊也是如此。事实上，他们笑起来嘴角上扬，和人类几乎无异。有时，这些微笑会变成大笑。根据鲍尔森的说法，熊大笑起来"就像大猩猩，嘴巴大大咧开，头部略微移动或摆动，就像吉姆·汉森[①]手中的提线木偶"。

在卡尔加里动物园担任管理员期间，鲍尔森看管着一对灰熊，其中母熊叫胡

① 美国著名木偶师、电影、电视导演和制作人。



人类可能不觉得好笑，但是对于熊来说，没有什么比“咬住”朋友的头更加好玩的了。

慈，一直在豢养的环境中长大；公熊叫斯科基，是从国家公园重新安置过来的。斯科基是公园里的“问题熊”，喜欢盗取游客的食物。当斯科基走进当地的一家面包店，去看看店里有何东西时，公园官方终于决定给斯科基找个新家了。

两只灰熊的成长背景不同，但是他们很快结为朋友，像幼崽一样一起玩耍。鲍尔森说，他们玩耍时会频频微笑，还会咧嘴大笑。有一天，她似乎观察到两只熊在亲密地开玩笑。胡慈不断地把自己的脑袋塞进斯科基的嘴里，又移开，然后两只熊都哈哈大笑。鲍尔森猜想这是他们发明的一种独特的玩耍行为，可能展示了对彼此的信任。但是，几年后，她又在不同的熊身上观察到相同的行为。

这回，这种“探索喉咙”的行为发生在 8 个月大的美国雌性黑熊幼崽米基

的身上，她在接受救援后，被送到底特律动物园，鲍尔森是她在那里的养母。他们一起玩耍，甚至一起午睡。

在一次玩耍的过程中，当鲍尔森对熊的滑稽动作放声大笑时，米基突然尝试着把自己的鼻子塞到鲍尔森的嘴里。米基看到鲍尔森表现得大为震惊，感到自己取得了一定的成功，于是躺在地上哈哈大笑。她很快又重复了该动作。但是鲍尔森现在变聪明了，她不让小熊把鼻子放到自己的嘴里，就在最后一刻向后躲开了。但是，在每次尝试“探索喉咙”时，米基还是哈哈大笑，就像这是世界上最有趣的事情。

迄今，鲍尔森在三个个体（胡慈、斯科基和米基）、两个物种（灰熊和黑熊）、两种性别和两个不同年龄组中观察到了“探索喉咙”行为。尽管从这些小样本中不足以推断出权威的结论，但是这三个个例的确足以让鲍尔森认为：探索喉咙的行为可能是熊身上具有的一种普遍的玩耍行为。当熊崽还小时，他们有时会嗅闻母熊的气息，这可能是为了获知母熊所吃的东西，因此鲍尔森猜想，探索喉咙的起源可能是嗅闻气息。不管这种奇怪行为的起源是什么，我们可能永远都不会知道为何熊会如此乐在其中。可能把头塞到朋友嘴里，而没有被吃掉就是一种令他人捧腹的行为吧（如果你是一头熊的话）。

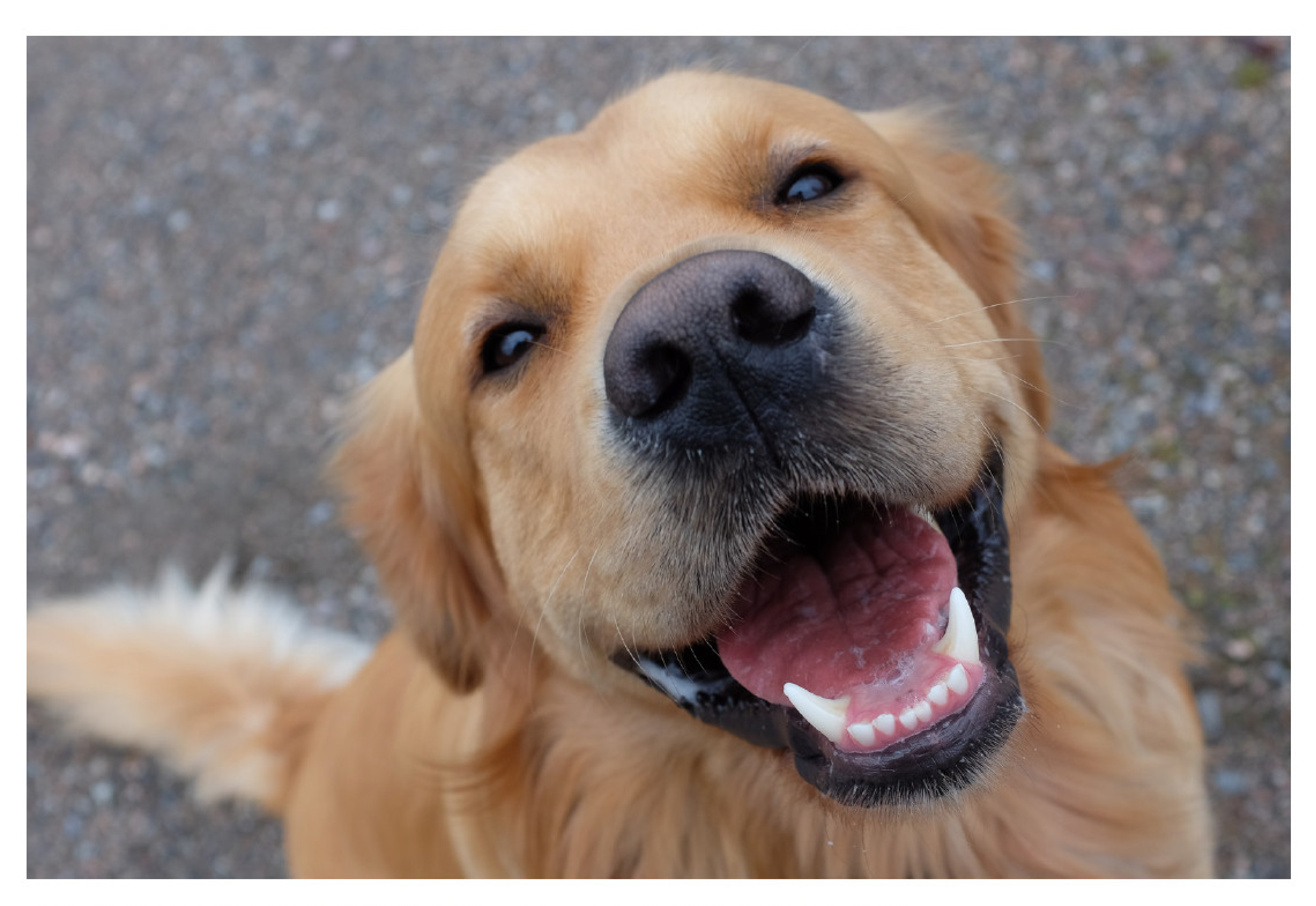
人类可能不觉得好笑，但是对熊来说，没有什么比“咬住”朋友的头更加好玩的了。

大笑是小狗解忧的良药

很多人都相信狗在玩耍时会“大笑”，如今科学家证实这是真的。在华盛顿州斯波坎市的动物行为研究中心，帕特里夏·西莫内特、唐纳·菲斯特格和丹·斯托里在研究中发现当狗想要玩耍时，他们会发出一种特殊的喘息声。在人类听来，这种声音和平时的喘息没有差异，但是当科学家用一架频谱仪来分析各种喘息声时，他们发现这种特殊的喘息有不同的频率模式。当狗听到这种被研究

者叫做“狗—笑”的声音时，他们就会用玩耍式的拱背和追逐来热烈回应。

西莫内特和她的同事在研究项目中记录了“狗—笑”式的喘息，并将其播放给收容所的狗听。这些狗听到喘息后，就会摇动尾巴，开始玩耍，并积极参与社交活动。这些录音似乎也有助于减少狗的紧张情绪。研究者认为，“狗—笑”的录音很快就会被用来安抚收容所的狗，这可能有利于帮助他们缩短适应环境的时间。



我们很高兴了解到笑声能让狗变得开怀，正如它能让人类振奋精神。





2. 慷慨的自然

互惠和合作

送礼的乌鸦

德里克是一只乌鸦，他出现时几乎总是带着礼物；而阿曼达是一个野生动物救助者，她曾经帮过德里克一个忙。和其他的野生动物救助者一样，阿曼达照顾生病、受伤或成为孤儿的野生动物，帮他们做好准备，最后将他们放回自然栖息地。在被放回之后，有些康复的动物仍会在附近逗留，回来拜访曾经帮助过他们的人类。有时，这些动物也会带来礼物。德里克的翅膀受伤了，阿曼达帮助他康复，之后他就为阿曼达带来了礼物。



乌鸦是群居动物，经常通过互送礼物来建立和保持关系。有时他们也会给其他物种赠送礼物，比如人类、猫和狗等。

在接待受伤的乌鸦时，阿曼达给他起名德里克。德里克很快和她的所有家庭成员建立了关系，包括她的拉布拉多犬杰克。有时阿曼达外出，回来时德里克会兴奋而喜悦地相迎，就像狗所做的

那样。他发出柔和的声音，并用翅膀擦头，似乎因阿曼达的到来而高兴。德里克也为杰克带来了礼物。德里克喜欢陪伴杰克左右，会轻啄其爪，并梳理其毛。所幸杰克也很享受德里克的喜爱。事实上，他们还会玩游戏，当杰克在院子里奔跑时，德里克会紧紧抓住杰克的项圈，像骑马一样骑在杰克身上。

在翅膀康复后，德里克就被放回野外了。但是，他深深眷恋他的人类家庭，在当地的树林里徘徊了几个月，以便随时回来探望。阿曼达经常在自家的阳台上享用早餐，一天清晨，当她进屋接电话时，德里克从附近的一棵树上俯冲下来，吃掉了她最后一块羊角面包。几分钟后，他又出现了，并为阿曼达带来一片树叶。接下来几周，德里克每天都在早餐时间出现，并献上礼物：叶子、树枝、橡子、多彩的塑料片，甚至还有阿曼达很久以前丢失的一把钥匙，偶尔他也会带来一只死去的甲虫。阿曼达为了答谢他送的礼物，会给他留下一口早餐。有时德里克下午才来，那时没有食物，他也会在桌面上留下一份礼物。

德里克的这种行为并不罕见。古代和当代有许多叙述乌鸦通过送礼来表达谢意的故事，尤其是对食物的回报。在2015年，网络上热传着这样一个故事：加比·曼是一个来自西雅图的8岁女孩，她在等校车时有时会无意间掉下食物。邻近的乌鸦看到之后就争先抢食。加比对此感到开心，于是特意用午餐时留下的碎屑来喂养他们。

不久后，加比和家人开始在家里喂养乌鸦，在一个旧的喂鸟器中撒上花生。每次吃完之后，乌鸦都会带来一份礼物，放在鸟巢里。这些礼物包括锈金属、海玻璃、旧纽扣、小珠子和其他用来感恩的纪念品。有一次，有一只乌鸦甚至带回了加比妈妈丢失的相机镜头盖。

但是，在其他故事中，乌鸦似乎会对与食物无关的善行而表达谢意。在约翰·马兹卢夫和托尼·安吉尔写的《乌鸦传奇：天生是个大玩家》一书中，作者讲述了一个故事，故事中鸟类学家发现了一只受伤的乌鸦两脚朝天卡在篱笆上，

并帮助他重获了自由。几分钟后，乌鸦恢复过来，可以飞走了。但是故事并未到此结束。这只乌鸦时不时就会回来探访，把礼物带到他被救助的确切位置，即那道篱笆上。

乌鸦不是唯一会送礼的动物。科学家在许多昆虫、蜘蛛、鱼类、鸟类和哺乳动物身上都观察到相似的行为。动物界最常见的礼物，是在配偶之间，或未来伴侣之间相互赠送的礼物。这些礼物被叫作“彩礼”，可能是食物，也可能是不可食用的纪念品，比如巴布亚雄企鹅在求爱仪式中送给雌企鹅的鹅卵石。比较罕见的是，动物会给族群内的其他成员（可能是朋友）送礼，偶尔也会将礼物送给其他物种，就像和加比、阿曼达结交的乌鸦。比如，许多报道声称海豚会给鳗鱼、章鱼、其他鱼类和人类送礼。很多养猫的人说，家里的猫会给他们留下死去的老鼠、鸟、蛇和其他的礼物。



作为求爱仪式的一部分，巴布亚雄企鹅把营巢的鹅卵石送给雌企鹅。有的雄企鹅似乎精挑细选，在沙滩上搜索完美的石子；而有的则走了捷径，从其他企鹅夫妻的巢里盗取“订婚纪念品”。

互惠是为了共同的利益而和他个体交换资源或相互帮助的行为，尤其是对群居动物来说，这是一种增加个体生存概率的进化适应。动物在回报积极的行为时，增强了彼此的关系，就像人们互帮互助，互赠礼物，或邀请朋友共进晚餐一般。原来，送礼不仅是人类的文化传统，而且是一种更加重要和普遍的行为：送礼是一种互惠的原始形式，将人类和自然之网连接起来。



豹斑海豹体重可达590千克，身长可超3米，着实让人惧怕。但是一只雌豹斑海豹对一位极地摄影师展示了温柔的一面：想要给摄影师喂食企鹅。

向人类示好的豹斑海豹

在地球上最偏僻的地区，动物也会送礼。比如在南极，一只豹斑海豹为极地摄影师带来了一份意外的礼物。

在拍摄豹斑海豹时，保尔·尼科伦会和他们一起游泳，科学家同伴都担心海豹会攻击他。结果大出所料，一只雌豹斑海豹体型庞大，头比灰熊还大，她似乎十分喜爱尼科伦，并开始喂他食物。

她为尼科伦带来了一只又一只企鹅——豹斑海豹最爱的食物。起初，她带来活蹦乱跳的企鹅，可是尼科伦不是豹斑海豹，他不吃企鹅，于是企鹅很快就游走了。最后，海豹改变了策略：她先捕捉企鹅，并将其折磨得筋疲力尽，然后再丢给尼科伦。尼科伦还是没有反应，因此海豹决定降低难度，只给他带死去的企鹅。当然，尼科伦也没有接受这些企鹅，这回雌豹斑海豹向后退了退，她在水面浮游几分钟，一直看着尼科伦，仿佛不敢相信竟然有人会拒绝她的好意。最后，她抓住一只企鹅，扔到尼科伦的头上，显然是想强迫他吃下去。这个策略也以失

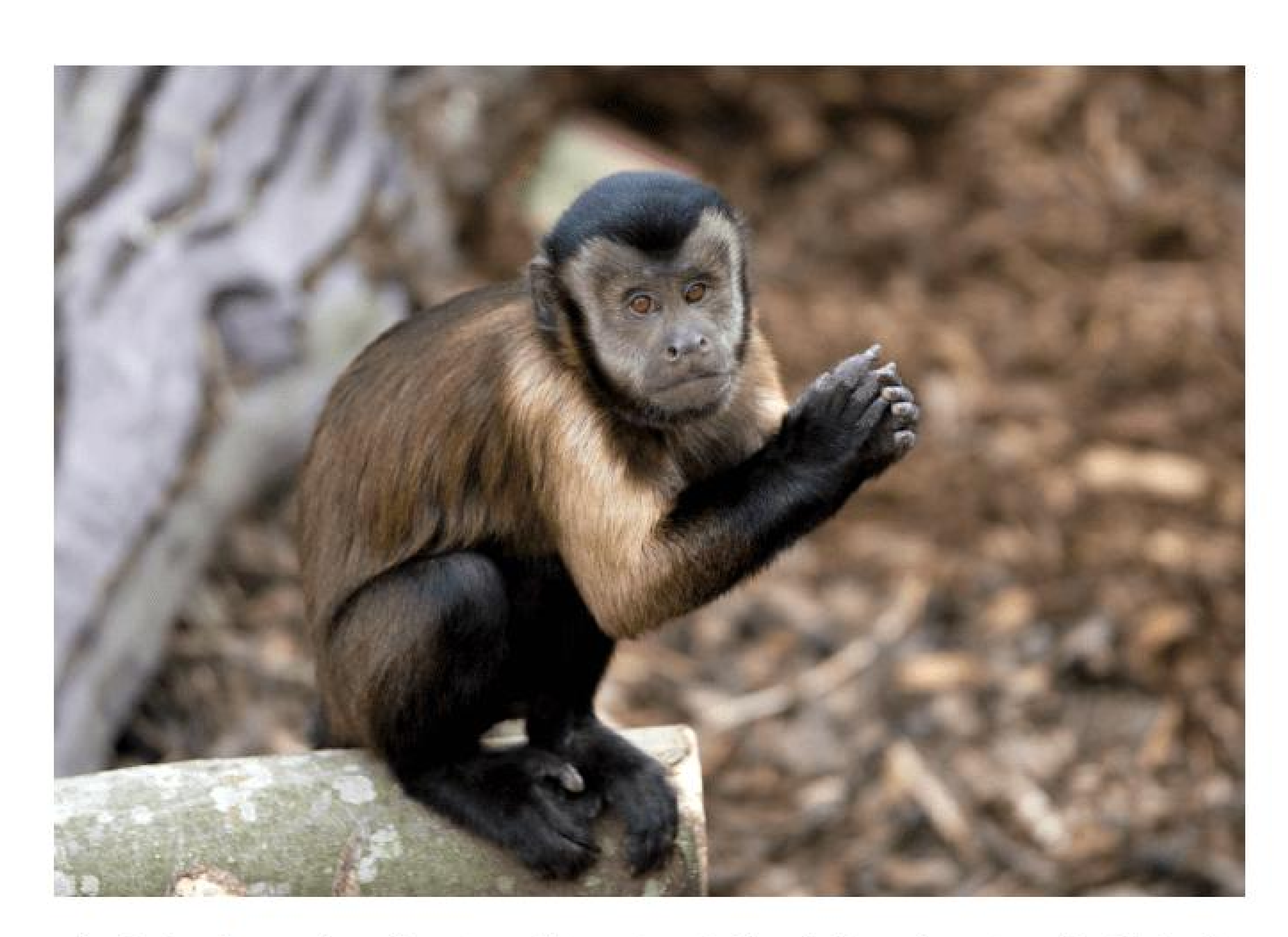
败告终。

尽管尼科伦没有给予豹斑海豹想要的回应，但是他和海豹还是友好地分别了。现在，作为第一个收到豹斑海豹礼物的人，尼科伦也变得出名了。

齐心协力

人类作为一个物种能取得如此成功，其原因就是合作。从天体物理学到动物学，一切都离不开人们的齐心奋斗，以及共享发现和资源。从前，人们认为合作是区分人类和其他动物的一个特征。但是现在科学家认为，其他动物出于同样的原因，即为了保证自身物种的成功，也进化出了合作和分享的行为。从进化论的观点来看，为了生存和繁荣，与某个特定物种的成员进行分享和合作是具有深远意义的。

灵长类动物学家弗朗斯·德瓦尔和同事通过实验对僧帽猴的合作行为进行了探索。他们教猴子们拉动一根连接托



猴子似乎认为一报还一报，如果轮到你回报了，你最好赶紧行动。

盘的弹簧杆，从而拿到装着食物的杯子。托盘很重，一只猴子无法拉动，因此需要通力合作。在一次试验中，两只名叫毕亚思和萨米的雌性猴子进行合作，把托盘拉到近处。但是萨米急着拿到食物杯，就放开了弹簧杆，于是毕亚思还没来得及拿杯子，托盘就弹开了。当萨米享用食物时，毕亚思在一旁义愤填膺地大叫。很快，萨米妥协了，并帮助毕亚思把托盘拉回来，让她也能拿到食物。

萨米没有必要帮助毕亚思，帮了也没有什么好处，因为她已经拿到了自己的食物。她停止进食而帮助毕亚思，似乎意味着：她在对毕亚思的愤怒做出回应。至少这是德瓦尔的假说，他认为萨米感到有所亏欠，需要帮毕亚思拿到食物，因为毕亚思已经帮她拿到食物了。这个实验表明，一些群居性动物，比如



大象以天性机智敏感、善解人意而著称，也具有合作精神。在豢养的情况下，他们表现出齐心协力去解决问题的意愿；在野外，有人见过他们相互合作，以救助一个苦痛的同伴。

僧帽猴，会和人类一样铭记和感谢别人的帮助，而且如果别人没有报答自己，他们就会憎恨对方。另一方面，许多物种在接受帮助后会感到亏欠人情，并在时机恰当时回报对方。

在一个相似的实验中，德瓦尔、心理学家乔西亚·普罗特尼克和其他研究者教会了成对的亚洲象同时拉住绳子两端，把食物平台移到触手可及的地方。假如只拉住绳子的一端，绳子就会滑出来，无法移动平台。这些大象被分别关在不同的栅栏内，但是他们很快就学会了通过合作来牵拉绳子，移动平台，得到食物。他们甚至还知道如果搭档还未就位，或还没做好准备，那么牵拉绳子就是没有意义的。

在野外，大象和灵长类动物的行为证实：有些动物就像人类一样，互相帮助并非为了当下的利益，而是基于长期的社交关系。比如，大象经常展示出合作行为，尤其在帮忙育儿和照顾生病的个体方面。灵长类动物也会进行合作，哪怕没有即时的回报。比如，黑猩猩有时会耗费很长的时间来帮朋友梳理毛发，虽然这种付出没有当下的报酬，但是如果他的朋友以后有了可以分享的食物，他就很可能会被朋友记起。

对某一动物物种来说，包括人类，慷慨和合作似乎意味着长期铭记对自己有过帮助的伙伴。这种友好不仅仅是 5 分钟的记忆，甚至意味着等待时机，在对方落难时回报他们。

合作捕鱼

在巴西南部的沿海城市拉古纳城，人类世世代代和宽吻海豚合作捕鱼。从 19 世纪的一封书信所提供的历史证据来看，这种做法至少已有 120 年了。渔民撒网捕鱼，但是因为海水暗黑，他们无法确定撒网的最佳地点。因此，他们和宽吻海豚结为搭档。渔民涉水，等待海豚出现。有时数日不见一只，有时只出现了不合作的海豚，只有在运气好的时候，才有愿意合作捕鱼的海豚出现。渔民说，假如没有海豚的帮忙，那就没有



海豚不是唯一具有合作能力的水生动物。科学家西蒙·布兰德尔研究了成对银鲛鱼的合作行为，发现当其中一只觅食和进食时，另一只就垂直浮在上方，帮忙留意天敌。这种行为被叫作“互惠合作”，需要复杂的认知和社交技能，而多数鱼类通常不具有这些能力。根据布兰德尔的说法，这种“两人同行”策略大有裨益，因为两个搭档获得的食物比独自觅食时更多。

捕鱼的必要了。

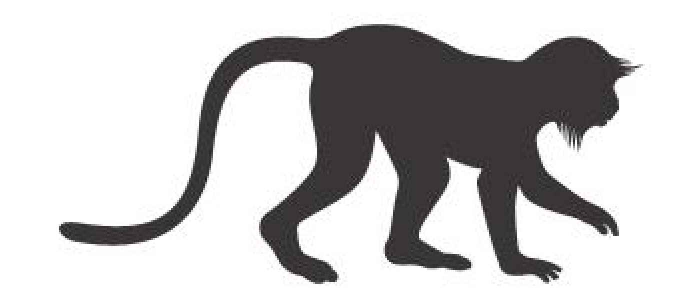
海豚到来后，就会游向渔民，把鲱鱼群赶入他们的网里。在合适的时机，海豚利用特殊的潜水方式向渔民发出信号——该收网啦。渔民说，海豚潜水的方向和推力会告诉他们鱼群的大小以及游动的方向，有助于他们撒网。

这些年来，当地渔民甚至为那些海豚起名，与他们建立起长期的合作捕鱼关系，并有了自己最喜欢的搭档。在海豚和人类的团队合作中，渔民捕获了满网的鱼，而海豚也能从中分得一餐。科学家认为，渔网引发了鲱鱼的恐慌，冲乱了鱼群，有些鲱鱼被隔离开来，因此海豚想要捕鱼也更加容易。



海豚能在各种情形下进行合作，比如帮助痛苦的群内成员，以及和人类一起捕鱼。



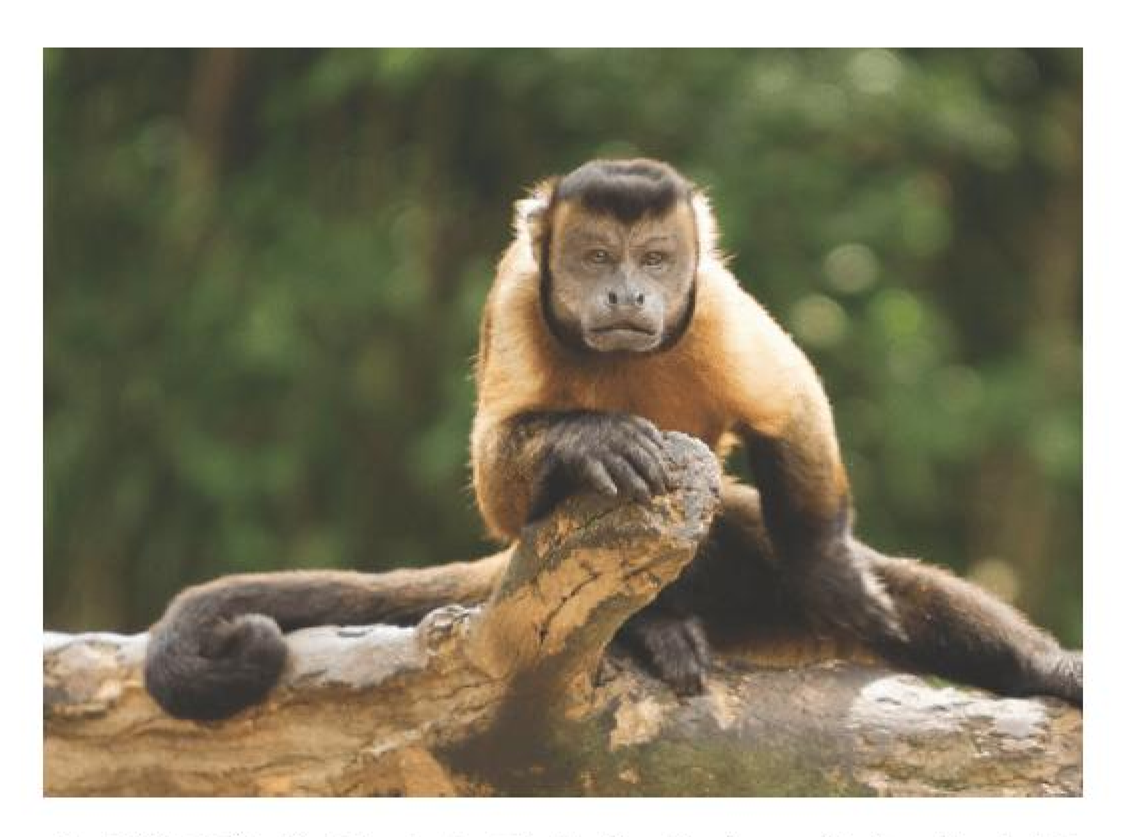


3. 公平合理

遵循规则

公平者生存

下次当你因遭受不公正的待遇而气恼，并难以平静的时候，就去 YouTube（视频网站）上看看“两只猴子报酬不平等”的视频吧。这个热门视频是灵长类动物学家弗朗斯·德瓦尔的TED[1]演讲“动物的道德行为”中的一个片段，浏览量超过1亿。视频中展示了一个实验，其中两只僧帽猴的行为表明：公平比我们所想的还要普遍，甚至延伸到人类以外的其他物种。



当僧帽猴受到不公平的待遇时，他们表达愤怒的方式就和人类一样。

这个著名实验的灵感来自于德瓦尔的学生莎拉·布鲁斯曼的观察。她在和僧帽猴一起工作时，发现其中一只猴子

① TED是英文“技术、娱乐、设计”的缩写形式，为美国一家非营利机构，该机构以它组织的TED演讲著称。



灵长类动物学家弗朗斯·德瓦尔认为，公平可能是在面对资源竞争时为了维持和谐而产生的一种原始动力。

看到别的猴子执行相同的任务，却得到更好的报酬时，就会异常愤怒。这种行为在人类经济学中被叫作“不公平厌恶”。观察的结果促使布鲁斯曼和德瓦尔设计了相关的实验，来探索这些小灵长类动物身上的公平感。

在实验前，僧帽猴接受训练，把小石头拿给研究者，以换取食物。在实验中，僧帽猴两两一组，并被放在相邻的笼子中，能够看到彼此。在 TED 演讲展示的视频片段中，猴子和研究者进行了几轮“石头换取食物”的交易。在第一轮交易中，左侧的猴子给了研究者一块石头，换得了一块黄瓜，她立即吃掉了食物。右侧的猴子也交出一块石头，换到了一颗葡萄。葡萄是僧帽猴更喜欢的食物，右侧的猴子很高兴地把它吃掉了。在同样的交易中，右侧的猴子得到了更好的报酬。有趣的是，左侧的猴子立刻发现了，不过她仍然略带镇定。

到了第二轮交易时，左侧的猴子交出石头，又换得了一块黄瓜。在右侧猴子还未换得葡萄之前，左侧的猴子就开始大发脾气了。她吃着黄瓜，又突然把它吐了出来，朝着研究人员扔了过去。她用拳头掷地，并把笼子摇得嘎嘎作响。在第三轮交易中，她又重复了相同的行为，显然因为没有像右侧的猴子一样得到葡萄而倍感愤慨。

看到这里，很多观看视频的人都哄然大笑，但又表示同情，因为猴子的反应和人类多么相似。左侧的猴子显然感觉被欺骗了，她和另一只猴子做了相同的工作，同样用一块石头去换取食物，却没有得到相同的报酬。当她朝着研究人员扔黄瓜的时候，观众会情不自禁地想象她正大声地叫喊："你自己去干吧！"

一只猴子为获取报酬付出的精力越多，那么当看到另一只猴子换得了更好的东西时，就会越敏感。

布鲁斯曼和德瓦尔的实验表明，猴子对公平的敏感度和付出有关。如果他们没有工作（进行交易），就得到了不同分量的食物，那么他们不会因为食物分配不均而产生消极反应。但是，如果食物是工作的酬劳，比如用石头作交易，那么僧帽猴就会关注不公平的待遇。实际上，一只猴子为获取报酬付出的精力越多，那么当看到另一只猴子换得了更好的东西时，就会越敏感。相同的工作必须换得公平的报酬，这种需求被称为"一阶"公平。

布鲁斯曼用黑猩猩做了一个相似的实验。这次实验使用的食物是葡萄和胡萝卜，其中葡萄也是更受喜爱的食物。和僧帽猴一样，在同样的工作中，没有得到葡萄，而是得到胡萝卜的黑猩猩非常愤怒，并且拒绝继续进行实验。但是和猴子不同的是，拿到葡萄的黑猩猩表现得非常不安，似乎因为不公平的报酬而感到焦虑。倭黑猩猩（以前叫作侏儒黑猩猩）也表现出对不公平酬劳的不安，拒绝独自享用食物，除非另一只倭黑猩猩也能拿到食物。这种超越自身利益的反应被称为"二阶"公平，目前仅在人



乌鸦和渡鸦想要被公平对待，假如相同的工作没有换得公平的报酬，他们很快就会感到怨愤。

类和类人猿身上被发现过。

鸦科鸟类，包括乌鸦、渡鸦和喜鹊，具有惊人的认知技能，经常被称为“有羽毛的类人猿”。维也纳大学的人类学家克劳迪亚·瓦斯切尔和托马斯·布格尼亚尔在这些鸦科鸟类身上做了一个相似的实验。和猴子、黑猩猩的实验相似，研究人员开始训练乌鸦和渡鸦用鹅卵石来换取食物。之后也将他们两两分组，并进行换取食物的交易。有时两只鸟儿都得到报酬，有时只有一只鸟儿得到报酬。没有报酬的鸟儿和猴子、黑猩猩有着相似的反应：他们也为不公平的待遇而愤愤不平。在进行了几次不公平的交易之后，他们便不愿意再继续参与实验。虽然这是第一项关于非哺乳动物对不公平反应的研究，但是结果也并不让人惊讶。毕竟，乌鸦、渡鸦和猴子、黑猩猩一样，属于群居性物种，会缔结盟友、共享资源，因此公平感对他们也一样大有裨益。

维也纳大学的弗雷德里克·兰杰对其他的物种进行研究，结果发现犬类动物也有公平感。有的犬会听从“伸出爪子”

的命令，即听到命令后，就会伸出爪子和发令者握手。兰杰和她的同事就用这些犬来做实验。在实验之前，他们不在乎奖励，只要听到命令都会慷慨地伸出爪子。但是，在这个实验中，当一只犬看到其他犬得到食物奖励，而自己没有时，这种行为就会改变。刚开始，没有奖励的狗只是对握手犹豫不决，然后就开始表现出挫败，最后完全拒绝合作。

兰杰的研究证实，犬类和灵长类动物、鸦科鸟类一样，关心公平问题，尽管他们对报酬的量并没那么挑剔。兰杰又做了另一个“伸出爪子”的实验，她给一只狗提供面包，给另一只提供香肠。大多数犬类和猴子不同，尽管没有得到更好的报酬，他们还是会继续工作。

研究人员开始相信，公平感极有可能是在特定群居性物种中发展起来的一种进化适应。比如，德瓦尔在探讨僧帽猴之类的公平实验时，对比了猴子、黑猩猩的反应和“占领华尔街运动”中抗议者的反应，这两者多么相似：他们都反对经济上的不公平。正如德瓦尔指出的那样，假如进食是唯一重要的事情，那么猴子本该像接受葡萄一样接受黄瓜。但是，公平也很重要。假如不公平长期持续下去，就会演变成剥削，从而对个体、群体，甚至是整个物种的健康造成不利的影响。

故此，对不公平的愤慨可能是一种生存策略。也许进化支持愤怒之类的情绪，因为它激发了公平的行为。当一个物种行事公正时，不但每个个体都更加幸福，



我们的犬类好朋友天性善良，似乎不介意同伴为相同的工作换得了更好的报酬。只要能得到报酬，他们就心满意足了。

而且整个物种也更加富足。

> 德瓦尔对比了“占领华尔街运动”中的抗议者和猴子、黑猩猩反应的相似性：他们都反对经济上的不公正。

犬科动物的公平竞争

犬科动物不但想要在工作中被公平对待，在玩耍中同样如此。在玩耍时，犬科动物（包括狗、狼、狐狸和其他类群）经常会有假咬、骑爬、抱摔和其他的打闹行为。如果没有行为规范，就可能导致受伤。动物行为学家马克·贝科夫观察犬科动物多年，他认为犬科动物的确拥有用来规范公平竞技的准则。

犬科动物首先会通过动作表达玩耍的意愿。与想要打架的动作不同，他们玩耍的“规则手册”包括一系列确保安全与和平的条约。比如，他们有自我设限、



狗、狼、狐狸以及其他的犬科动物，都喜欢玩耍，也喜欢公平竞争。他们会遵守那些不言而喻的有别于攻击的行为准则。

角色互换的策略，确保比赛场地对不同身型、力量、级别和经验的同伴相对公平。如果他们玩得过火了，就会通过拱背来表示道歉，认错后对方往往会原谅他们。在犬科动物的“文化”中，那些没有遵守公平竞争原则的个体会被逐出群体，而公平竞争者会和其他成员建立起深厚的感情。这就促成了更强壮、更健康和更有凝聚力的群体。

犯罪与过失

公平不会局限于人类，欺骗也是如此。我们知道有很多动物都擅长欺骗。比如，乌鸦经常互相盗取食物，有些甚至共同协作实施盗窃。比如，当其他动物正在进食时，一只乌鸦会拉住他的尾巴，而趁他转过身去，毫不察觉时，另一只乌鸦便会俯冲下来，盗走他的食物。这是乌鸦屡试不爽的团队合作技能。

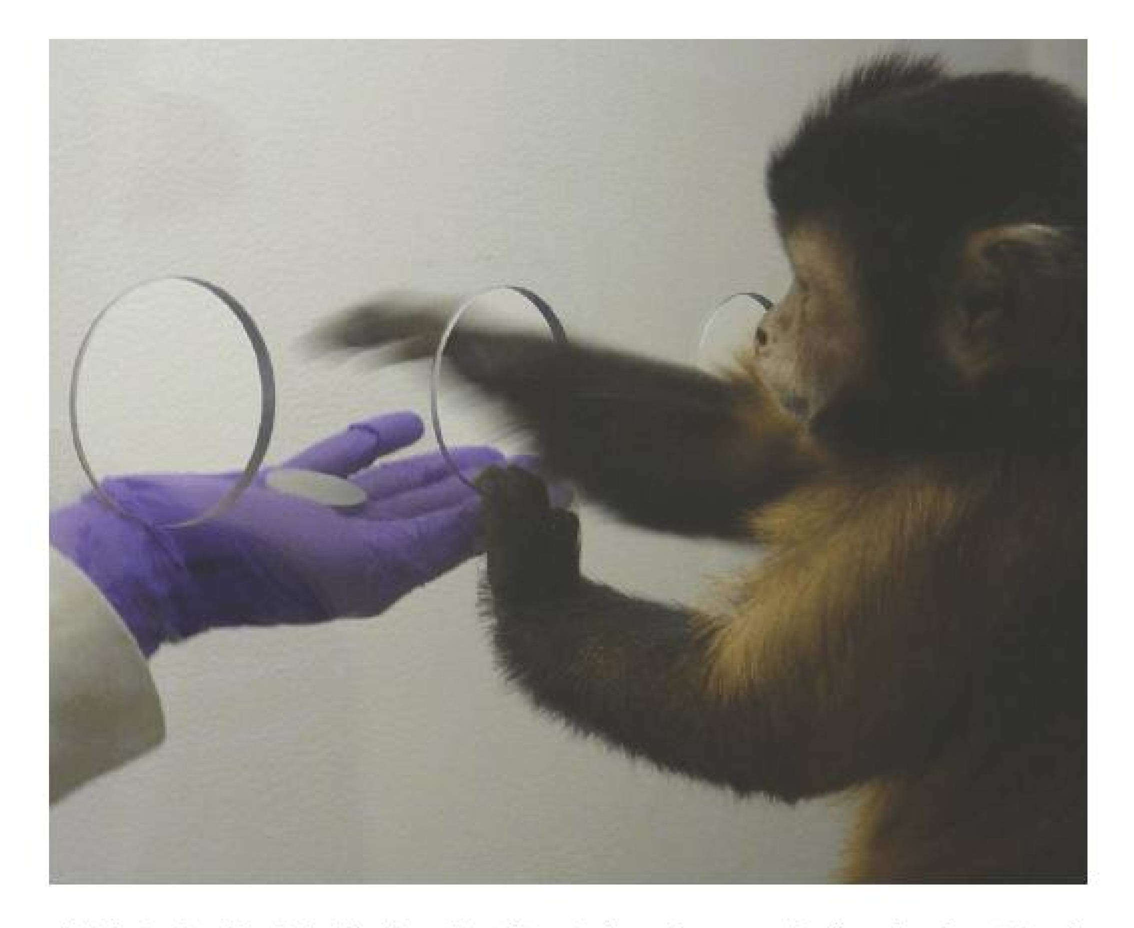
如果你自己是个骗子，那么和另一个骗子厮混也许不是什么问题。但是认知生物学家约尔格・马森发现，如果你



渡鸦宁可自己饿肚子，也不和骗子合作。

是一个守信的人，往往就不会愿意和骗子为伴。至少，对渡鸦来说是如此。在一次研究渡鸦合作行为的实验中，马森测试了渡鸦能否进行两两合作，以取得共赢的结果。就像在第 2 章中提到的合作研究一样，两只渡鸦必须同时拉住绳子的两端，才能移动一个装着两块奶酪的平台。如果他们没有合作，如果只有一只渡鸦拉动绳子，那么绳子就会从平台上滑落，渡鸦也就拿不到奶酪了。

不必惊讶，聪明的渡鸦很快就学会了怎样进行合作。但是，有些渡鸦欺骗了朋友，自己拿走了两块奶酪，这时另一只渡鸦做出的反应不得不让马森惊讶。那些遭受欺骗的渡鸦会拒绝再与骗子同



僧帽猴能够掌握金钱的概念，并想出积累财富的狡猾方法，让金钱为其所用。这让研究人员很惊讶。引自：劳里·桑托斯

伴合作，即使这意味着自己也得不到奶酪，他们也要确保那些骗子遭到惩罚。

说到欺骗，猴子可能会有双重标准：他们一方面坚持自己的工作应得到公平的报酬，但是另一方面，如果有实施欺骗的机会，他们也不会错过。这是行为经济学家基思·陈和心理学家劳里·桑托斯在研究中发现的。他们为了研究经济行为的起源，训练僧帽猴把小银币当作货币进行交易。在猴子掌握货币价值和使用方法之后，研究人员打造了一个金融市场，猴子能从中购买葡萄、苹果、黄瓜和其他食物，食物全都整齐地摆放在托盘上。每只猴子都拿到了装有 12 个小银币的钱包。

猴子并不总是遵纪守法，他们会欣然接受从研究人员和其他同伴手中盗取货币的机会，甚至心存侥幸地伪造货币。

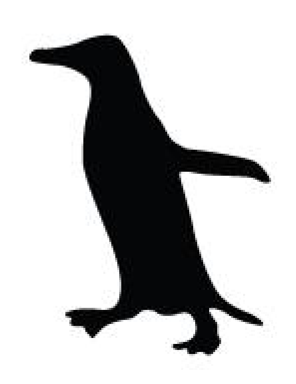
有时，猴子就像诚实的购物者，表现得很体面，认真研究商品，仔细打量、闻嗅食物，然后进行购买。但是有时猴子就不遵纪守法了，他们会欣然接受从研究人员和其他同伴手中盗取货币的机会。研究人员开玩笑地说，一只僧帽猴曾心存侥幸地“伪造货币”，把切片的黄瓜用作货币。在金融市场最值得纪念的日子里，一只僧帽猴打翻了装有货币的托盘，货币撒得到处都是，于是其他猴子立刻冲上前哄抢。研究人员想要把盗取的货币拿回来，但是猴子小偷拒绝交出货币。为了收回货币，研究人员只好采用食物进行贿赂（谁说犯罪得不到回

报？）。但是真正让人大开眼界的是：在货币哄抢发生的同时，经济学家陈目击了另一起犯罪的发生：一只僧帽猴想用货币进行性交易！显然，钱财能换取一切。



人类似乎不是唯一从事世界上“最古老职业”的动物。科学家观察到黑猩猩、阿德利企鹅和僧帽猴也会用有价值的物品，比如食物、营巢鹅卵石或“金融市场”货币来进行性交易。





4. 伴我左右

友　谊

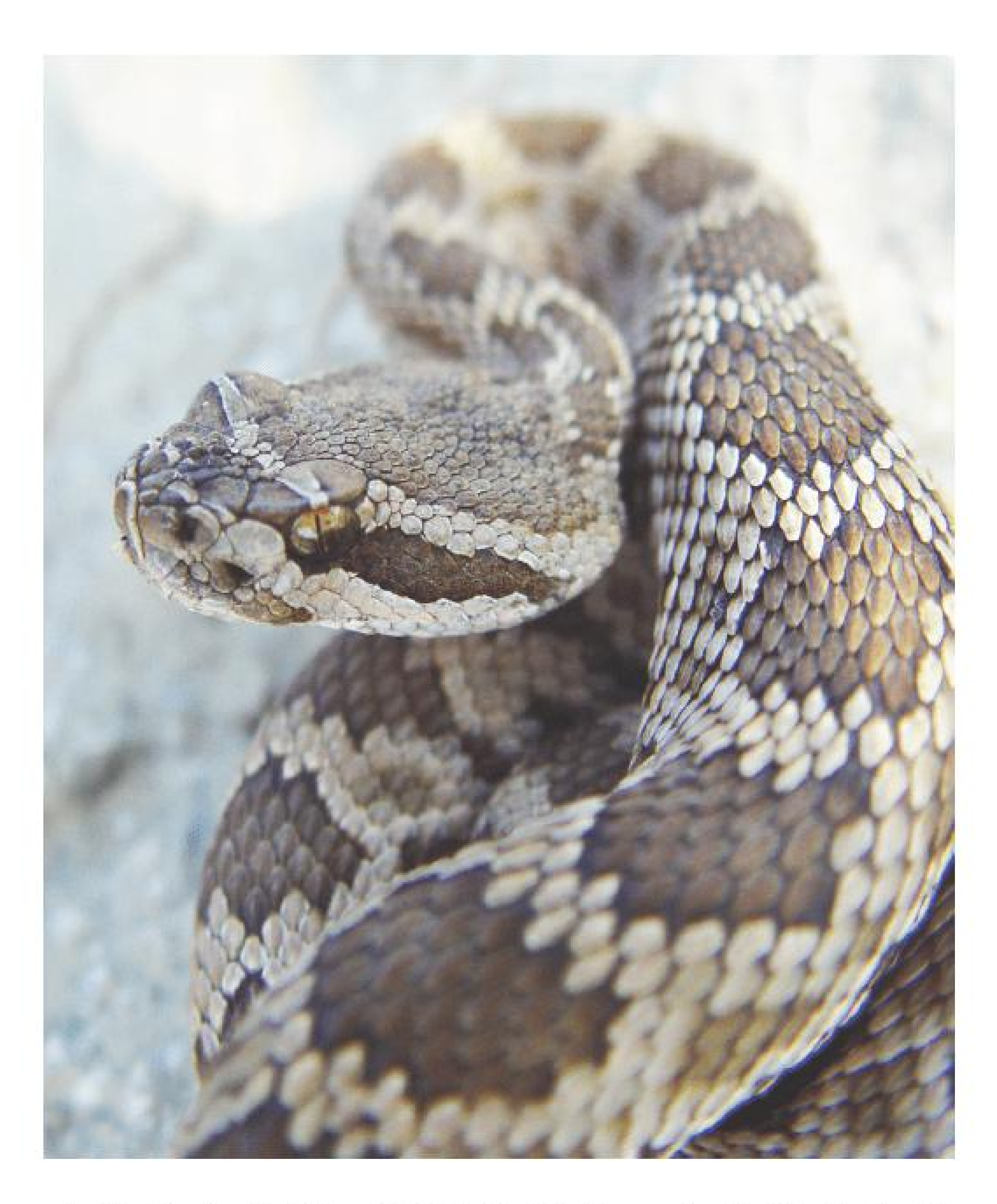
朋友的力量

一位灵长类动物学家曾经开玩笑说，用“友谊”一词来形容动物，简直就是种侮辱。当两只无亲属关系、也没有结成配偶的动物之间发生互助、忠诚和挚爱的关系时，科学家往往避免公开使用“友谊”一词来描述这种感情。把这种关系称为“友谊”，会被认为是拟人化，即把人类的特征投射到动物身上。但是，随着科学家对动物的进一步了解，“友谊”一词似乎成了描述一些动物之间亲密关系的精准词汇。很多动物会特意去找种族内和自己无亲属关系的成员，为他们梳理毛发，和他们分享食物，一起玩耍，一同睡觉。有些动物甚至相互帮忙，在冲突中相互支持。这些行为达到了我们用来定义人类友谊的标准，为何不能用“友谊”一词来描述动物之间的社会关系呢？有一些科学家最终决定打破陈规。

研究者已经在很多动物身上观察到友谊，包括灵长类、鸟类，以及大象、鲸鱼、海豚、马、牛和其他物种。就连响尾蛇都可能拥有朋友。梅丽莎・阿马里洛是一位研究蛇的社交生活的科学家，她发现有些响尾蛇会彼此亲近，似乎只是为了相互陪伴的快乐。他们聚在一起，晒太阳取暖，有时友好地进行触碰。有

些母响尾蛇甚至还会帮其他响尾蛇育儿。

友谊的一个标志就是忠诚，而大雁向来以忠诚著称。在迁徙季节，假如雁群的一个成员受伤或者生病了，会有一只，甚至更多的大雁主动离群，跟随伤残的大雁回到地面上，一直陪伴着他，

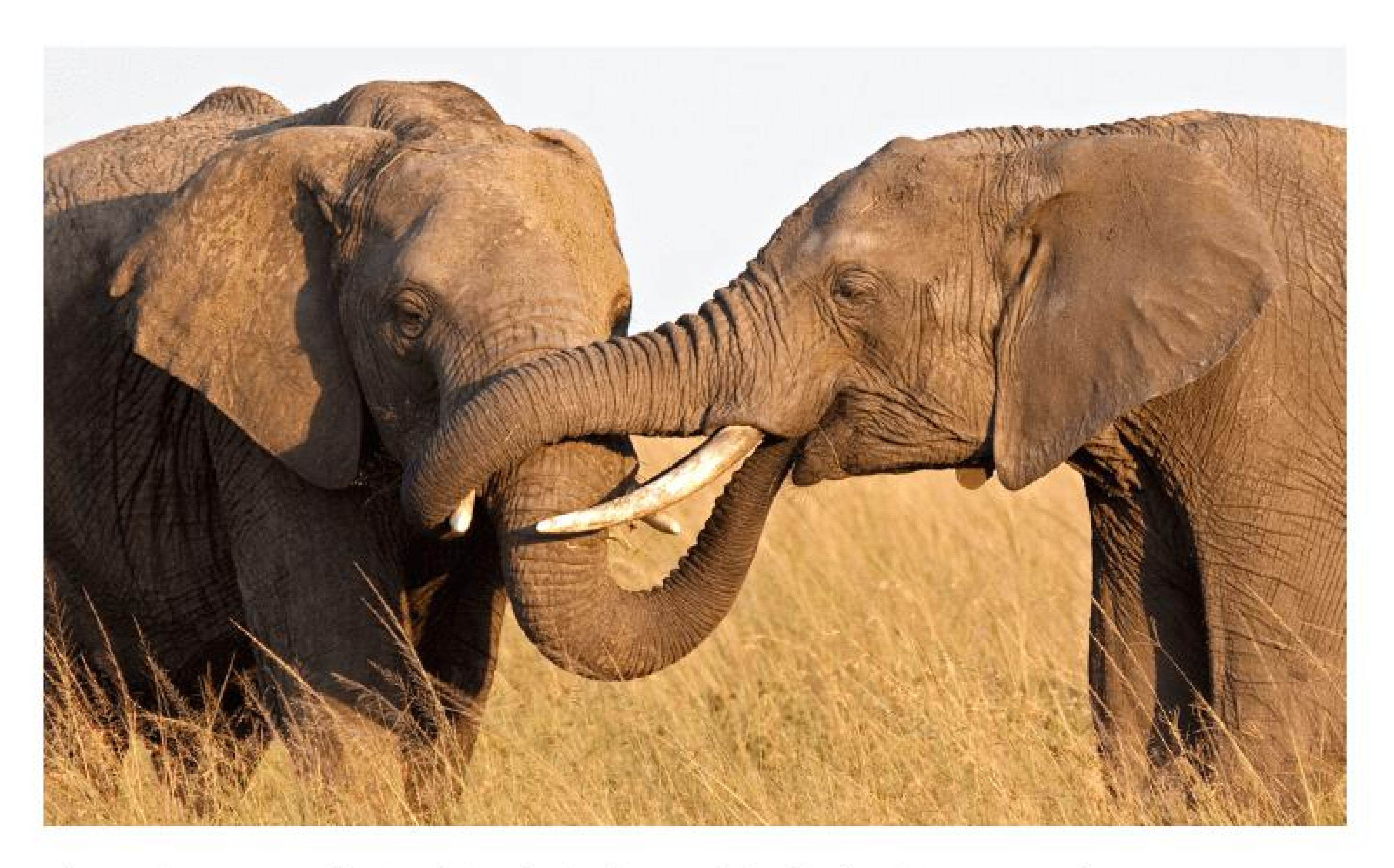


响尾蛇也许并不温暖和柔软，但是他们和我们之间的共同点比我们之前设想的要多。他们有家，有伴侣，而且会照看孩子；他们有最喜欢的进食和玩耍地点；有些甚至还拥有几个终生相惜的莫逆之交。

直至他痊愈，或者死去。

移情是友谊的另一个层面。科学家已经发现，母象会相互帮忙照顾小象、长者和伤者，并建立起亲密的感情。通过研究亚洲大象对群成员的痛苦做出的反应，行为生态学家约书亚·普拉尼克和灵长类动物学家弗朗斯·德瓦尔发现大象十分具有同情心。在长达一年的时间里，他们在泰国研究了 26 只成年母象和亚成体象。他们关注大象痛苦的表现，包括特定的声音，以及展开耳朵、竖起尾巴和其他相关的行为。研究人员注意到，当一只动物表现出这些痛苦、焦虑的迹象时，邻近的群成员就会向他靠近，给他安抚，并轻柔地哼叫。当大象感到不安的时候，总会相互安慰。科学家对此留下了深刻的印象，他们很少看到象群对同伴的焦虑置若罔闻。

不幸的是，最让大象痛苦的经历就是豢养。在豢养的环境中，大象经常遭受虐待、被隔离、被忽视，最终导致抑郁。雪莉和珍妮是两只曾在马戏团待过的大象，她们感人至深的故事表明，豢



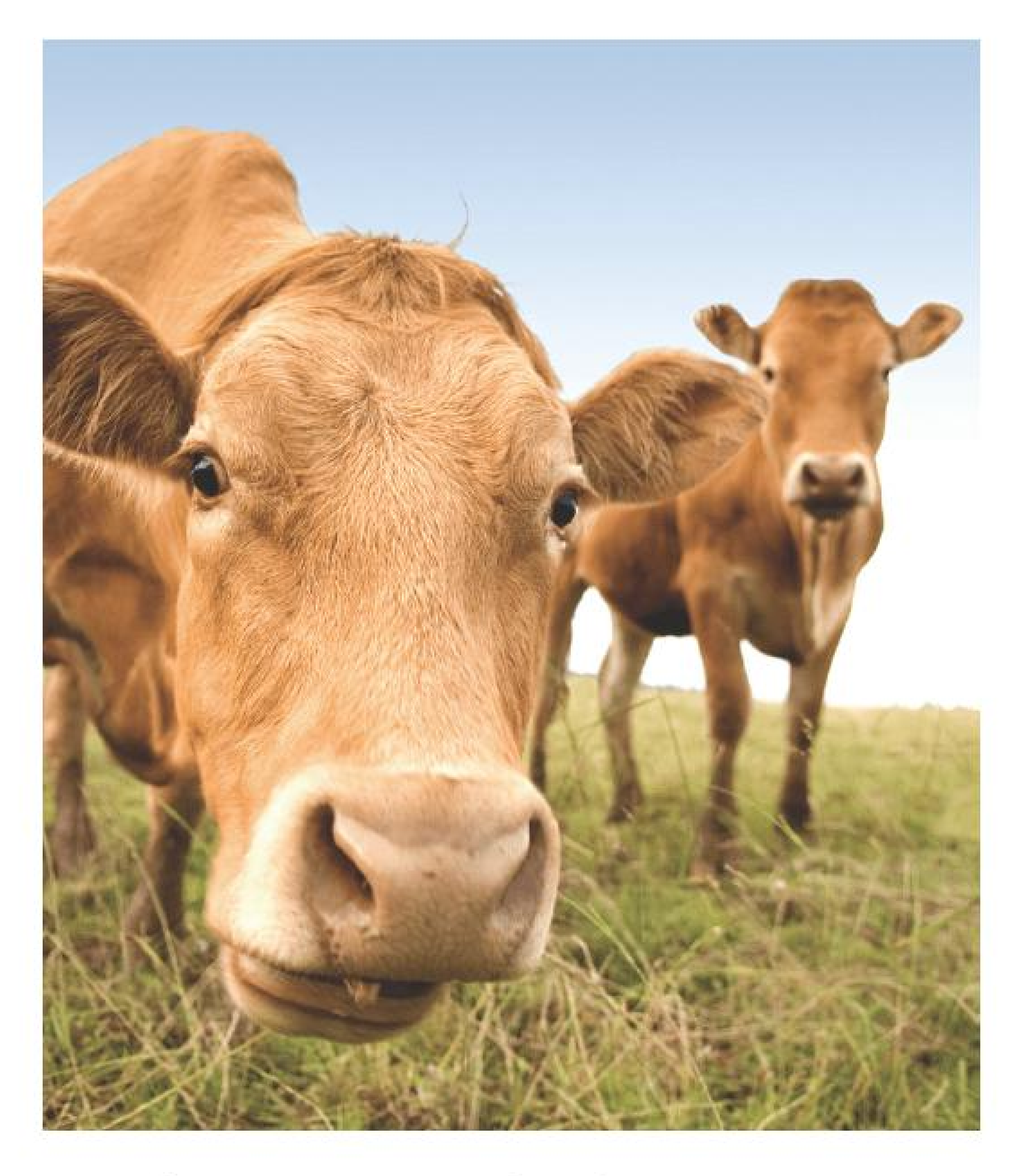
友谊的通用方式就是分享食物，对大象来说也不例外。

养中形成的友谊是如何转化为彼此相惜的感情的。在阔别 22 年之后，两只大象在收容所重逢了，她们立刻认出了对方。她们兴奋地鸣叫，奔向对方，用象鼻亲密相拥，这证明对于朋友，大象真的永远不会忘记。两个老朋友强烈渴望相聚，她们之间原本隔着栅栏，可是栅栏的钢管都被她们掰弯了。于是，看护员安排了一次成功的重聚。当大门打开的那一刻，两只大象从此就难分难舍，永不分别了。

大象并不是唯一拥有好朋友的动物。克里斯塔・麦克伦南是一位动物保护措施的研究者，她观察到奶牛会和群内的其他成员建立亲密的关系。实际上，奶牛似乎拥有自己的莫逆之交。在研究中，麦克伦南分别测量了奶牛在和至交好友相聚和分开时的心跳频率和皮质醇水平，发现他们在和好朋友相聚时，心跳频率和皮质醇水平大大降低。很显然，如果你是一头牛，和朋友相聚有益于你的健康。

一群雌性座头鲸连续六年进行一年一度的聚会，共进晚餐，一同游泳，一起歌唱。

尽管我们无法测量座头鲸的心跳频



就像我们一样，当奶牛焦虑时，没什么比得上好朋友的陪伴更让他们欣慰和镇静的了。

率和皮质醇水平，但是他们似乎也有亲密的朋友。克里斯蒂安·兰普研究发现，一群成熟的雌性座头鲸年龄相仿，她们每年都会在圣劳伦斯海湾进行年度聚会，共进晚餐，一同游泳，一起唱歌。兰普已连续六年观察到这一聚会，而在此之前不知道这一聚会已经持续了多少年，也不知道这些鲸鱼如何相互寻觅，赴此聚会。有些科学家认为，鲸鱼的歌声可以帮助她们相聚。至于每年都引来这些鲸鱼的是什么东西，目前关于鲸鱼大脑的研究也许能够帮助解开这个谜团。

在 2006 年，科学家帕特里克·霍夫和艾斯特尔·凡·德尔·古特在座头鲸和其他鲸鱼的大脑中发现了梭形细胞。在人类身上，梭形细胞和情绪、移情、社交有关，因而经常被称为“造就人类的细胞”。从进化的意义上说，鲸鱼梭形细胞的数量是人类的三倍之多（按大脑大小比例调整之后），而且细胞的长度是人类的两倍。因此，他们每年一聚的理由，也许就和人类女性朋友相聚的原因一样：她们只是想要彼此陪伴。至少，科学家已开始认为鲸鱼具备情绪和社交的能力，能够发展友谊，甚至是爱。

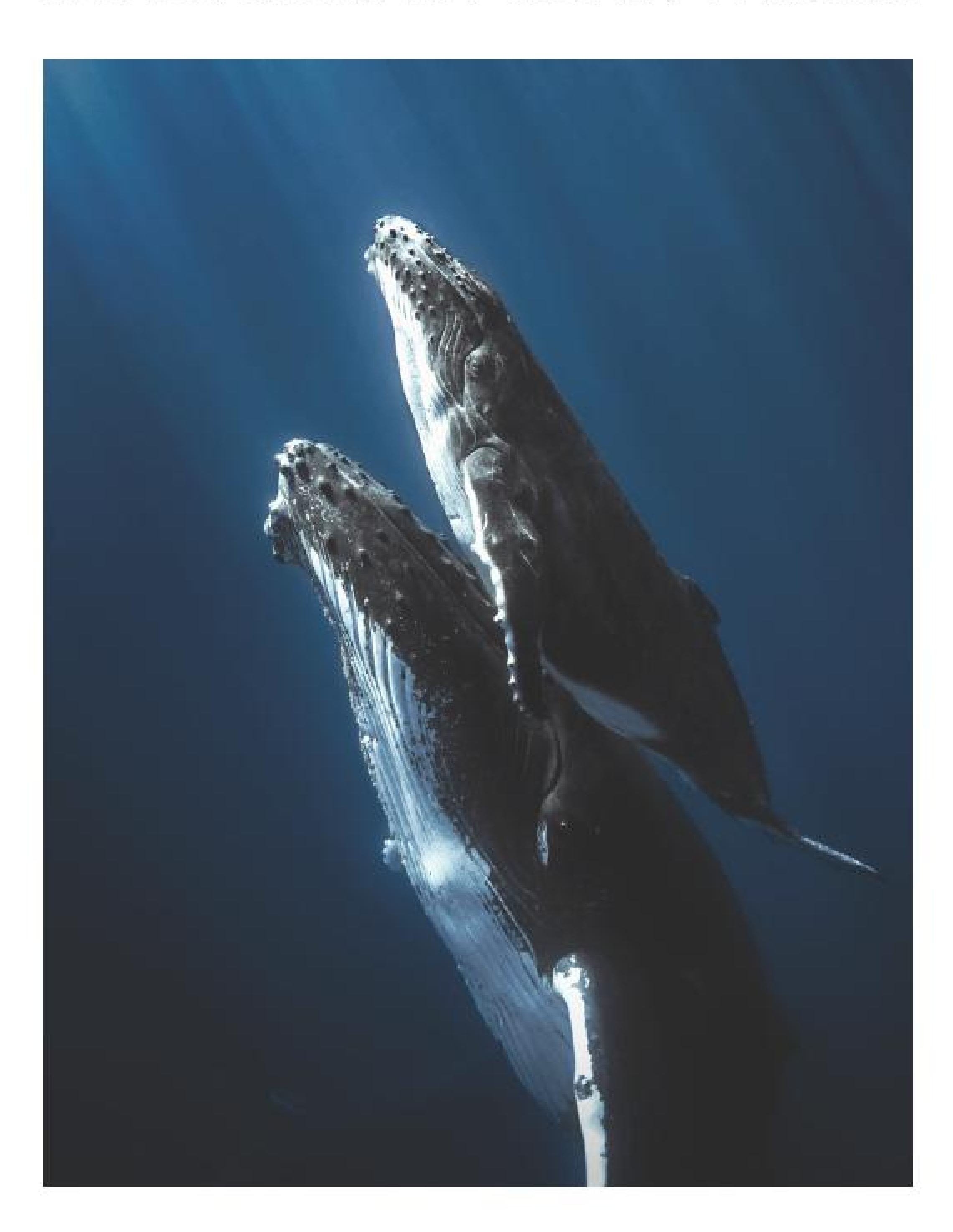
和平国度

大约在十年前，在网络的帮助下，所有人都认识到动物的友谊不仅存在于同一物种之间。自然摄影师诺伯特·罗星拍摄了第一个跨物种动物之间的友谊故事，并将其在网络上广为传播。在马

尼托巴省的丘吉尔市，罗星看到一只庞大的北极熊朝着一群拴住的雪橇犬走过去。北极熊有时会捕杀犬类，因此罗星已经做好了最坏的打算。所有的雪橇犬都开始狂吠起来，并表现出攻击性，只有一只除外。让罗星非常惊讶的是，那只雪橇犬表现得很友善，开始摇尾巴，就像和老朋友相聚一样。熊看到了那只友善相迎的雪橇犬后，便无视其他咄咄逼人的犬，径直向他走了过去。当北极熊步步逼近雪橇犬时，罗星屏住了呼吸。

接下来发生的事情比雪橇犬的行为更加让罗星感到惊讶。雪橇犬没有成为北极熊的午餐，而是成为了他的兄弟。这两只动物开始在雪中打滚，就像小狗和熊崽一样玩耍。当他们在玩耍时，北极熊甚至背部着地滚动，这在狗和熊的世界中可是意味着服从啊。罗星简直不敢相信自己的眼睛，他用一组图片记录了这次相遇，这组图后来让他名闻四海。大约 20 分钟后，北极熊离开了。然而，第二天和之后的几天里，他又多次返回原处寻找这只雪橇犬玩耍。

还有另一个惊人的故事揭示了两个物种之间显而易见的友谊。故事发生在夏威夷沿海地区，科学家看到座头鲸和宽吻海豚在玩一个叫做“举高滑落”的游戏。座头鲸用吻部（鲸鱼头部类似喙的部位）把海豚高举出水面，海豚从他



梭形细胞是一种与情绪、移情和社交有关的特定大脑细胞。座头鲸大脑拥有的梭形细胞数量可能是人类的三倍之多。这表明他们的大脑足以发展友谊，甚至是爱。

的背上滑落到水里。两只动物似乎都很开心，但是科学家也需考虑其他两种解释：进攻和利他。但是，鲸鱼的姿态、海豚的合作排除了攻击的可能性；而海豚身体强健，也排除了鲸鱼在帮助受伤海豚的可能性。看起来唯一合理的解释就是这是跨物种动物之间的一个游戏，可能是出于友谊而进行的玩耍。

即便如此，雪橇犬和北极熊，以及鲸鱼和海豚的会面与其说是真正的友谊，倒不如说是跨物种动物之间进行的即兴玩耍。通常在豢养的条件下，我们才会观察到不同物种的动物相互建立长期的情感关系。詹妮弗·霍兰德在《不可思议的动物友情故事》一书中讲述了这样一个故事：在柏林动物园里，一只黑猫闯进了一只黑熊的畜栏里，他们唯一的共同点就是都有黑色的毛发，但是却很快成



从一个毒品交易商的地下室获救之后，这三个伙伴在一个收容所里一起生活了 15 年。巴鲁、希尔·卡恩和他们的狮子兄弟里奥有着深厚的感情，但是不幸的是，里奥在2016年去世了。目前巴鲁和希尔·卡恩的状态还不错。引自：诺亚方舟动物收容所

为朋友，一起分享食物，甚至一起睡觉。

在另一个故事中，霍兰德讲述了一段三个雄性捕食者的故事。这三只动物号称“巴里希”铁三角，分别是：一只名叫巴鲁的熊、一只名叫里奥的狮子和一只名叫希尔·卡恩的老虎。他们被豢养在一幢私人住宅中，并过着悲惨的日子，后来在一次毒品扫荡中被警察发现。当时他们还小，就被送到收容所一起生活。“巴里希”铁三角逐渐成为难分难舍的亲密朋友，一起玩耍，一同午睡，并且相互梳理毛发。

以上列举了一些跨物种动物之间的即兴玩耍和友谊，这些例子都非同寻常，但是这些事例中的动物都是哺乳动物，他们有着许多相同的行为特征。当友谊存在于不同纲的动物之间时，这种感情更加令人惊奇。比如，霍兰德讲述了佐贝和乔的故事。一个动物保护主义者救助了他们。佐贝是一只鬣蜥，他可以在管理员的家里自由行动；乔则是一只特别有爱的家猫。这两只动物虽然分属于爬行动物和哺乳动物，但是他们之间似乎表现出了诚挚的友爱：佐贝不但允许乔在自己身上磨蹭，而且还会为他梳理毛发，甚至还会玩弄他的尾巴。在午睡时间，乔经常蜷缩在他那位带鳞的朋友身旁，一边打盹，一边打呼。

佐贝和乔的感情虽然令人称奇，但是这个“蜥—猫”组合仍然有一个本质的共同点：两者都是陆生动物。不过，霍兰德了解到的最不可思议的故事就是奇诺和福斯塔夫之间的友谊。奇诺是一只金毛寻回犬，而福斯塔夫是一条锦鲤，也就是那种户外水域常见的大鲤鱼。每次奇诺来看福斯塔夫时，福斯塔夫都会立刻游到这位毛茸茸的朋友身边，然后他俩就开始碰鼻子，打招呼。奇诺来访时，总会躺在池塘边上，安静地看着他在水里的朋友，时间长达半小时。有时福斯塔夫也会轻轻咬住奇诺的爪子。听奇诺的家人说，从摇尾巴的状况中可以看得出，这条狗最爱的活动就是来看望福斯塔夫。

人类和许多动物建立了跨物种的友谊，不过通常是家养物种。偶尔也会有

野生动物和人类成为朋友的例子。有一段这样的友谊始于 2011 年，巴西的一位 71 岁名叫若昂·佩雷拉·德·索萨的退休搬砖工发现，一只沾满了油污的麦哲伦企鹅倒在沙滩上。他为这只生病的企鹅清理油污，喂食沙丁鱼，并把他放回沙滩，让他自己游回家。但是，企鹅把若昂当做朋友，不肯离开，因此若昂给他起名丁点。

后来，丁点游走了，但是又回来了，开始了持续数年的周期性探访。丁点可能会离开数周，甚至数月，但是他总是会回来看望人类朋友若昂。每次到访的时候，这只穿着晚礼服的鸟儿都会兴奋地叫唤，并轻轻啄咬若昂，这种理羽行为通常只发生在企鹅密友之间。每次相聚之时，若昂和丁点都会相互陪伴，在沙滩上聊天，一起游泳，如同至交好友。

> 假如猫能和鬣蜥互碰鼻子，一同午睡；假如狗能和鱼在水陆分界处“亲吻”，那么人类是该向其他动物学习如何友好相处了。

另外，还有一些让人不可思议的友谊，让我们不由自主地想起圣经中所说的“和平国度”，即捕食者和猎物和平相处的地方。这些与友谊相关的事例表明，不同动物物种身上拥有的共同点比我们所想的还要多，而且友谊能够跨越的分界线比我们所想的还要广。具有讽刺意味的是，友谊能够跨越物种界限，而人类之间却在相互疏远，这让我们不得不重新审视：人和人之间真的有那么大的差异吗？假如猫能和鬣蜥互碰鼻子，一同午睡；假如狗能和鱼在水陆分界处“亲吻”，那么人类是该向其他动物学习如何友好相处了。



人类和野生动物成为朋友是比较罕见的。一只受伤的企鹅把曾经营求过自己的一位巴西退休搬砖工当作了永远的朋友。



跨物种动物之间的友谊提出了发人深省的问题：不同物种的动物如何进行交流，如何读懂彼此的意思？在被豢养的条件下，动物有时似乎会发展出一套通用语言，用以设立彼此交往的规则，比如怎样玩耍，何时给彼此空间，何时相互打闹。





5. 为了娱乐

游戏和想象

只工作不玩耍并非自然之道

有一次，滑翔伞运动员蒂姆·霍尔在914米高的悬崖峭壁上进行滑翔，期间恰逢一群渡鸦正在空中进行俯冲和翻滚。只见一只渡鸦忽然加入了队伍，他的口中叼着一条6米长的饰带。这只渡鸦忽然从空中俯冲下来，任由饰带在后方飘扬。他把饰带传给另一只渡鸦，另一只渡鸦又把饰带传给其他渡鸦。在约20分钟的时间内，渡鸦们轮番上场，用饰带接力，在悬崖边上腾飞。

人们看到渡鸦在空中翻滚、俯冲，并以传递饰带为乐。

在《乌鸦传奇：天生是个大玩家》一书中，约翰·马兹卢夫和托尼·安吉尔提到了渡鸦利用物品的另一种出人意料的方式。在洛基山区，8只渡鸦用爪子紧握住树干的弯曲部分，在强风中进行“冲浪”游戏。他们张开翅膀，跃入空中，用脚调整“冲浪板”的角度，达到上冲、下潜和随风滑翔的目的。渡鸦还会玩“飞抢树枝”的游戏，在这个游戏中，一只渡鸦握住树枝飞行，而其他渡鸦全都追着他跑，尝试抢走树枝。在某个时刻，拿着树枝的渡鸦又会把树枝扔给另一只渡鸦，后者凌空接住树枝，并成为众鸦追赶的对象。

为什么渡鸦要从事这些活动呢？贝恩德·海因里希和其他科学家认为，他们是为了寻求快乐。但是渡鸦并非唯一懂得玩游戏和自我娱乐的动物。人们已知很多物种都会玩追逐、拔河、捉迷藏、扔和接、山之王之类的游戏。很多动物也会玩摔跤、挠痒和打趣等游戏。熊崽十分贪玩，在玩雪山滑梯和疯狂打闹时就像个人类孩童；而雌性胡蜂会玩格斗游戏，为将来担任蜂后做好准备。科学家越是在动物界寻找游戏行为，就越会发现更多这种行为。



最新的研究发现，鱼不但有感知能力，而且还会合作捕猎、利用工具。他们具有社交感情，甚至还会玩游戏。

长期以来，人们都相信游戏仅存在于人类和其他哺乳动物身上，但是最新的研究表明，鸟类、爬行动物、鱼类，甚至是无脊椎动物，比如章鱼、蜘蛛和之前提到的胡蜂，也会玩游戏。动物行为学家乔纳森·巴尔科姆在《鱼都知道什么》一书中提到以下事例：饲养的鱼会拍泡沫、玩弄鱼缸的温度计，甚至还会对一只喜欢在鱼缸里喝水的猫进行伏击。鱼先躲在水底下，等到猫来到鱼缸前，他就一下猛冲到水面，把饥渴的猫吓了一跳。鱼和猫不断重复这组行为，而且期间两者都没有受伤，这两个事实表明：这种行为不是对领地的侵犯，而只是一种游戏行为。

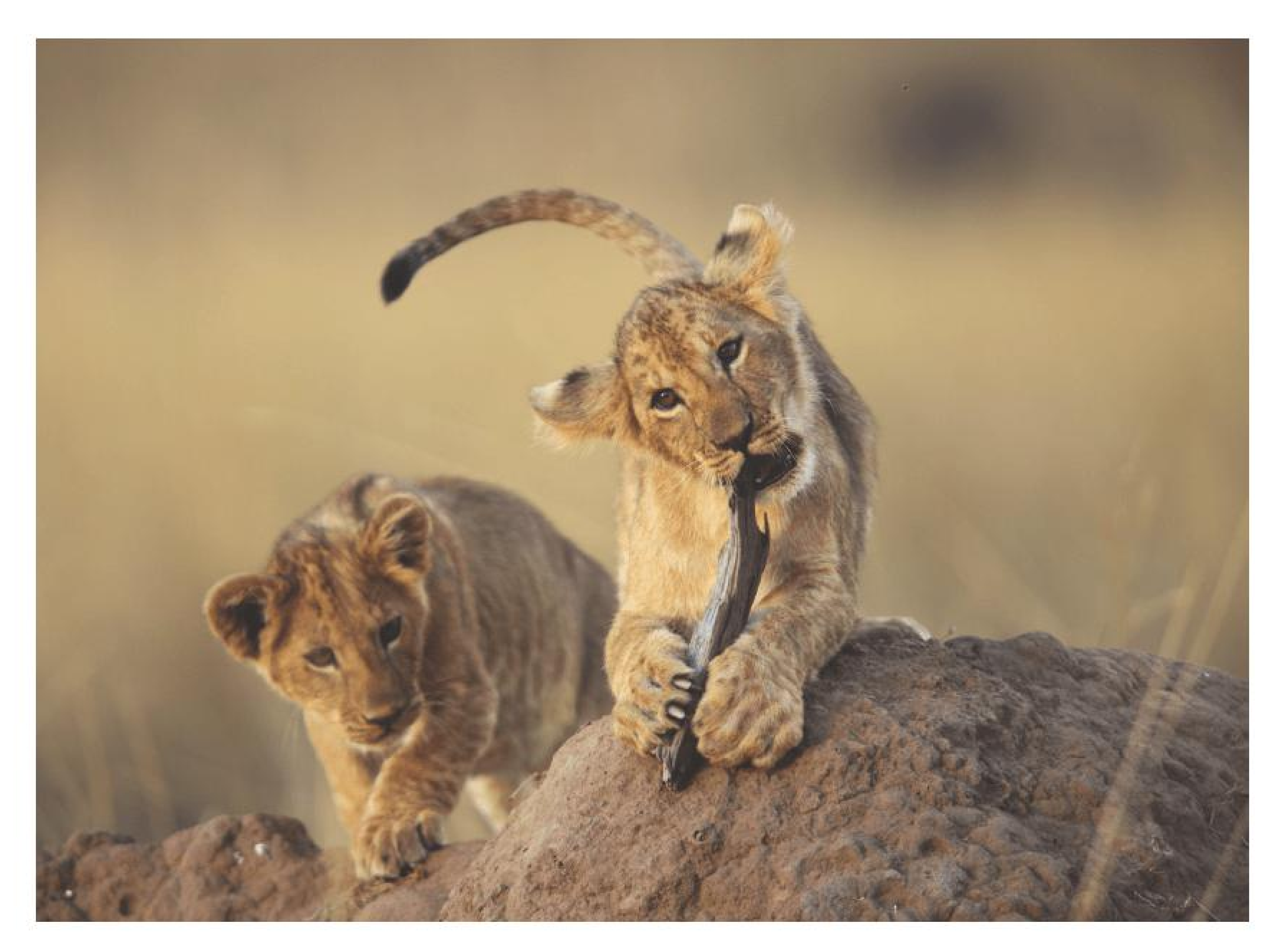
弗拉基米尔·迪内兹通过研究发现，短吻鳄和鳄鱼也会玩游戏。迪内兹在野生和养殖的鳄鱼身上做了一项全面的研究，结果发现他们会以滑坡、冲浪、追逐和玩玩具为乐（他们甚至喜爱粉色的玩具）。鳄目动物会玩玩具的观点已经备受认同，很多动物园也会为其提供玩具来丰富他们的生活。



熊崽非常贪玩，当他们玩格斗游戏时，很像人类的孩童。

科学家发现了不同物种的动物会结伴游戏，这启发他们去探索动物玩游戏的目的。数年的研究证实，游戏能够增进动物之间的感情，帮他们提高辨别是非的能力（比如咬的力度、禁止的姿势），还能促进他们的身体健康，让他们在一个安全的竞技场内得到训练并获得重要的技能。总的来说，动物玩游戏的情境和人类相同，即在“工作”完成之后，也就是说在安全、食物、庇护所的需求得到满足之后，并且在每个个体都得以放松和感觉良好的时候。研究者还发现了他们玩游戏的原因：和人类一样，他们玩游戏是为了寻求快乐。

在另一本书《快乐王国：动物与快乐的本质》中，巴尔科姆认为动物玩游戏是为了寻求欢乐，主要出于以下几个原因：首先，大多数动物在玩耍时看起来



在玩游戏时，包括渡鸦和狮子在内的很多物种的未成年个体经常会潜伏到对方身后，以图偷走对方藏起来的树枝或其他物品。

似乎都很快乐。其次，动物的游戏很像人类的游戏，而人类在玩游戏时自得其乐，因此猜想动物自得其乐也在情理之中。再次，豢养的动物在游戏和进食之间做出选择时，只要不是极度饥饿，通常都会选择玩游戏。有时豢养的动物甚至愿意付出劳动，来换取游戏的机会。巴尔科姆讲述了一只红毛猩猩的故事：他生活在圣路易斯动物园，会自己清扫围栏，以换取玩哨子的机会。最后，当动物玩游戏或者准备开始玩游戏时，大脑里会发生一些化学变化，比如神经递质多巴胺会增加，而多巴胺能够让他们感觉良好。

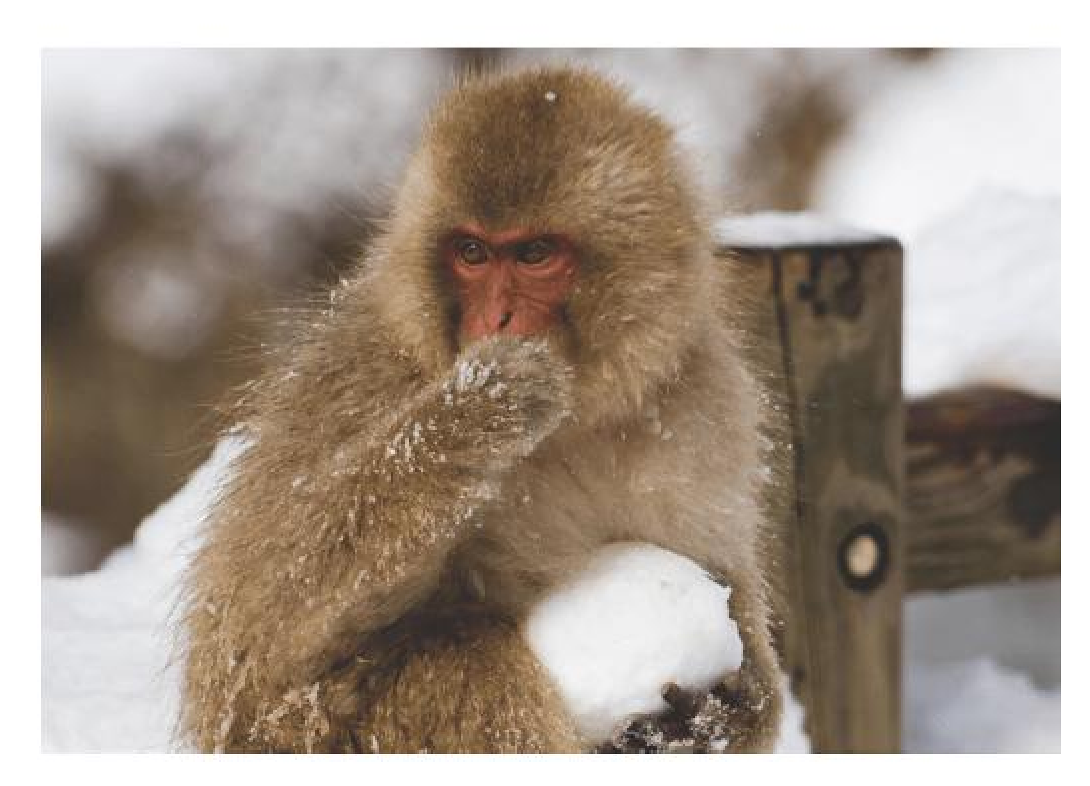
这些观察研究和生化证据表明，动物在玩游戏时很有可能乐在其中。动物在游戏中能够完善体能素质和社交技能，因此科学家认为玩游戏有助于动物增加

生存的机会。因此，进化偏爱那些爱玩游戏且乐在其中的个体。（自然母亲设计了一个奖励游戏的系统，当时她一定喜不自胜。）因此，下次你看到一对花栗鼠在树上相互追逐，或是你的猫玩弄自己的尾巴时，请问问自己：你上次与朋友一起玩耍是什么时候？如果你已经许久没有这样做了，那么你就该向动物学习一下，在玩耍中寻找欢乐吧。

雪　　天

各种环境和情形都有可能促使人类玩耍，包括寒冷的天气。动物也是如此。实际上，对某些动物来说，雪是难以抗拒的诱惑。下雪的时候，草原犬鼠会离开巢穴，在雪中奔跑和翻滚。据科学家康·斯洛博奇科夫所说，草原犬鼠会故意扎进柔软的雪里，而后起身把小雪花抖落，任其在脚下堆积成小雪堆。日本猕猴是分布最北的非人灵长类动物，他们和人类一样玩雪玩出了新花样：他们会制造雪球，用来玩耍。他们会收集雪花，将其滚成球状，然后将雪球从山上滚下来，或带在身边，或坐在雪球上面。我们目前还未发现草原犬鼠扔雪球、打雪仗，不过也许他们只是需要多点时间吧。

在阿拉斯加和加拿大，野生渡鸦经常以胸部、腹部蹲伏着，在雪花覆盖的屋顶上滑滑梯。就像小孩在山上滑雪一样，当渡鸦滑到屋檐边缘时，他们又飞回屋脊处，然后再次玩起滑雪游戏。贝恩德·海因里希在缅因州饲养渡鸦，这些渡鸦形成了自己独特的“滑雪”风格。他们用爪子紧握树枝，然后卧躺着从雪堆上滑下来。没人知道这些渡鸦为什么



日本猕猴已经掌握了制作雪球的技术，但是尚未发现打雪仗的乐趣。

要在滑雪时拿着树枝，不过海因里希认为这是一种自我炫耀、吸引关注的社交手段。

2012 年，在俄罗斯有一只乌鸦被拍到在屋顶滑雪，一度成为网红。阿列克谢·文科夫上传了一个视频，视频中乌鸦把广口瓶盖当作一块临时滑雪板来滑雪。乌鸦小心翼翼地把瓶盖放到屋脊上，站了上去，并滑到屋檐边缘。之后，他又爬到顶部，再次滑起雪来。这只乌鸦看起来无疑是在滑雪，这个视频很快就被冠以“乌鸦滑雪”之名，被浏览超过 150 万人次。

2012 年，一只乌鸦被拍到在屋顶“滑雪”，一度成为网红。

其他动物，比如企鹅、北极熊等，也喜爱滑雪，但是雪天并非唯一促使动物玩游戏的寒冷天气现象。加里·保尔森在《冬日之舞：伊迪塔罗德的美妙疯狂》一书中讲述了一个故事：一名雪橇车夫看到水牛们在结冰的湖面上玩冰。据



滑过结冰的湖面，真是一件难以抗拒的诱惑！对水牛来说也是如此。

雪橇车夫所见，这群水牛先在湖边奔跑，然后滑进了结冰的湖面，并在冰面上高速旋转。他们轮流玩耍，游戏时间超过 1 小时。水牛走到冰湖边缘时，便会摊开四脚，高举起尾巴，并在光滑的冰面上旋转，滑冰过程还伴随着大声欢叫。一只水牛还未回到地面，另一只就滑进了冰湖，可谓你方唱罢我登场，玩得不亦乐乎。在雪橇车夫看来，他们像是在比赛谁能滑得更远。这种解释可能有点过于牵强，而最合理的说法就是他们是在玩游戏寻开心。

对海豚来说，都是为了好玩

科学家已经知道很多动物都会玩游戏，但是有几个物种似乎特别精通游戏的艺术。尤其是海豚，他们似乎想出了各种寻找欢乐的办法。豢养的海豚（和白鲸）会吹泡泡，然后用鳍去拍打，或是让身体穿过大泡泡，就像穿过一个圆圈。在海里，海豚会在海浪中跳跃，或在轮船和鲸鱼掀起的波浪上玩耍。在水底，他们会用长长的海草玩拔河和抛接游戏，而且就像在第 2 章中提到过的，他们还会戏弄其他物种。

海豚也会和河豚一起玩，这么做可能也是为了获得快感。英国广播公司（British Broadcasting Corporation, BBC）曾经用一组隐形摄像头对一群海豚进行过跟踪拍摄，视频记录到海豚在遇到一只河豚时，轮流游上前去亲了他一口。BBC 纪录片的出品人、动物学家罗布 · 皮利说，在亲了河豚之后，海豚们便浮到近水面处，看起来似乎被自己的倒影陶醉了。河豚在受到威胁时，会释放一种有毒的防御性化学物质。这种物质如果低剂量服用，就会引发一种精神恍惚的状态，海豚似乎是故意这么做的。你要不要也把河豚拿过来试一试?

冲浪的山羊

山羊以具有超强的平衡力而著称：他们可以攀爬陡峭的岩壁、崎岖的山路、垂直的大坝，甚至能爬到树上去。丹纳•麦格雷戈是加利福尼亚州的冲浪运动员，



山羊有超凡的平衡感，因此当加利福尼亚州的冲浪运动员丹纳·麦格雷戈教山羊冲浪的时候，他们很快就掌握了这项技巧。引自：约拿和琳塞·朗（jonahandlindsay.com）以及丹纳·麦格雷戈（surfinggoats.com）

他证明山羊也可以在冲浪板上保持平衡。2011 年，麦格雷戈购买了一只山羊，并给她起名“胡子”。这只山羊陪伴他走遍四方，包括他最喜爱的冲浪地点皮斯摩海滩。一天，他们待在沙滩上，麦格雷戈决定教胡子怎样在冲浪板上保持平衡。她刚一下水（山羊通常怕水），麦格雷戈就开始教她怎样冲浪。因为胡子不懂划桨，麦格雷戈就和她一起站在冲浪板上，帮她划桨挨过平缓的碎浪，等待适合冲击的波涛到来。最后，他们一起冲浪回到了岸边。

在胡子生下儿子皮斯摩之后，麦格雷戈便让他从小学习冲浪。

皮斯摩从小接触冲浪运动，因而更具有优势，表现也比他妈妈更加出色。只要有麦格雷戈在冲浪板上，在大浪到来时，皮斯摩就敢于把腿伸展开来保持平衡，与他一起乘风破浪。有一次，在一波 2.7 米高的大浪到来前，皮斯摩用头顶住了麦格雷戈的屁股，示意他离开冲浪板。皮斯摩最终独自冲浪回到岸边，然后回头望望还在水里的麦格雷戈，脸上露出一种凯旋般得意扬扬的神情。

在教山羊冲浪时，麦格雷戈从不拿食物作为奖励，但是当他们表现良好时，他会经常拥抱和表扬他们。麦格雷戈认为皮斯摩享受冲浪的原因和自己一样：为了好玩。山羊喜欢冲浪，也有可能是因为他们非常擅于冲浪。和人类一样，山羊似乎体会到了一种“特长引发的兴趣”（funktionslust），这个德国单词意为“展示特长，并获得快乐”。乔纳森·巴尔科姆指出，大多数人都喜欢玩自己擅长的游戏，因为出色的表现会让人自我感觉良好，因此动物也可能因为同样的原因而喜欢游戏。山羊擅长保持平衡，因此麦格雷戈为他们选择了完美的运动。

类人猿的想象力

和人类一样，动物会玩很多游戏，但是他们会玩虚拟场景的游戏吗？人类，尤其是小孩子玩游戏有一个特点：他们会创造性地运用想象力来虚构事物、人物、情境，并赋予他们以本不存在的特征和

情形。孩子可能会假设衣柜里住着一条龙，玩具熊会说话，还会把虚拟的水倒进茶杯。长期以来，这种虚拟游戏被认为是人类特有的行为，但是现在看来，大型类人猿似乎也有玩过家家的能力。

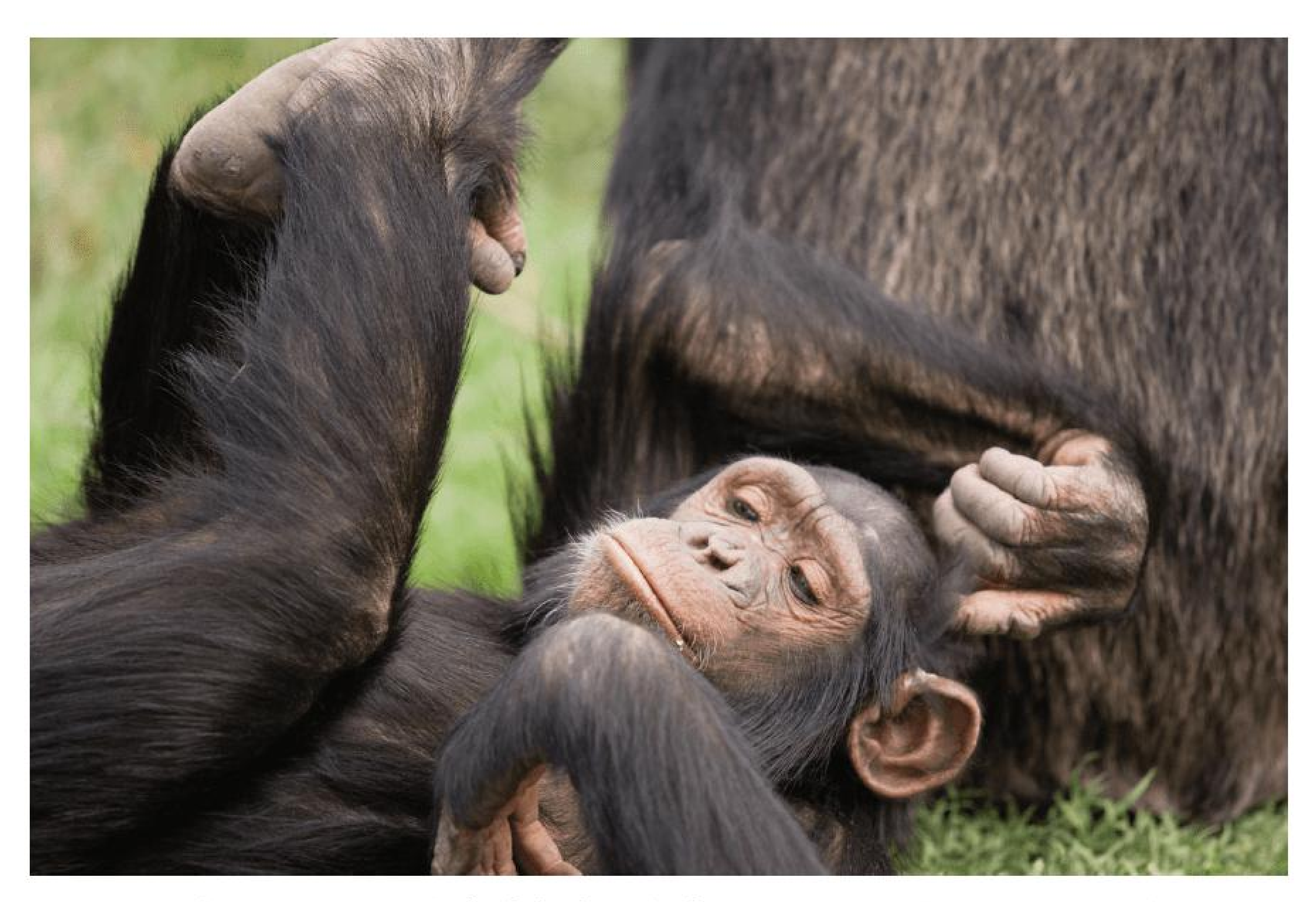
在野外，科学家观察到黑猩猩亚成体会将无生命的物品赋予生命的特征。索尼娅·M. 卡伦贝格和理查德·W. 兰厄姆在乌干达做了一项关于黑猩猩行为的研究，期间记录了大量黑猩猩把树枝当作玩偶的情形。这些黑猩猩一边搂着树枝一边抚摸着它，并把它当作小宝宝放到特制的床上。有些黑猩猩甚至把树枝带到巢穴里，和他们一起睡觉，这让我们想起人类的孩子也会带着最爱的毛绒玩具上床睡觉。研究者还观察到黑猩猩会用树枝玩一种“飞机游戏”：他们卧躺在地上，高举手里的树枝，以保持平衡。母黑猩猩会和孩子们玩这个游戏。

豢养的类人猿也被证实会玩虚拟游戏。在一个语言学习的实验中，基思和凯瑟琳·海耶斯豢养了一只黑猩猩，名叫维基。维基在屋里指手画脚，好像正在拖动一个想象中的玩具。有时，维基会假装玩具被卡住了，然后拉着一根看不见的“绳子”，直到“玩具”被拉出来。在另一个情境中，维基更是脑洞大开，虚构了整个场景。这次，她依然假装玩具被卡住了，然后坐下来，将两个拳头搭在虚拟的绳子上，身体向后倾倒，好像用尽了全身力气在拉扯。维基假装拉不动，于是喊凯瑟琳来帮忙。凯瑟琳走过来，假装把绳子解开，并拿出了玩具。之后，维基站了起来，继续假装在房间里快乐地拉动那个想象中的拖拉玩具。

其他豢养的黑猩猩、倭黑猩猩、大猩猩和红毛猩猩也会玩虚拟游戏。其中有些动物会假装吃照片或游戏中的食物，也会假装去咬塑料玩具动物、动物图片，或者假装被咬。类人猿也会亲吻、拥抱、轻抚布娃娃或毛绒玩具，给它们挠痒、洗澡、喂食，和它们说话。当戴上面具时，他们会假装自己是“怪物”或是其他动物或角色。他们还会将虚拟物品藏起来，甚至将其当作礼物送给他人。

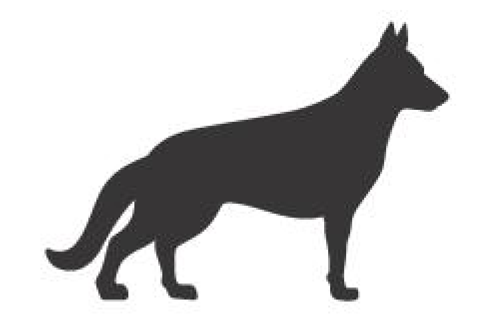
得知类人猿会玩这种虚拟游戏，很

多科学家都感到惊讶。毕竟，科学家和哲学家一直以为想象力是区分人类和其他动物的一个主要特征。现在我们知道类人猿的内心具有丰富的想象力，这也使我们有更多的理由来尽力保护他们免遭灭绝。只有这样，我们才能对（迄今为止我们所知的）这种唯一能玩过家家的动物进行深入了解，与他们分享同一个世界。



黑猩猩和其他类人猿似乎有着丰富的想象力，这可能会触发他们幻想和游戏的行为，甚至还提高了他们解决问题的能力。





6. 不时的善举

移情和利他

冷鼻头，热心肠

如果你和狗住在一起，可以试着在他面前打哈欠，看看他是什么反应。有可能你的狗也会用哈欠来回应你。根据我们的经验，人类的打哈欠是会传染的，而事实证明，狗、狼和其他动物似乎也容易受到“他人”的影响而打哈欠。

科学家把哈欠传染现象和相似的行为、情绪模仿叫作“情绪感染”。情绪感染让我们能够识别、感受和了解他人的情绪。其最简单的形式，就是对他人的行为、情绪做出生理反应，比如狗看到人打哈欠之后也会打哈欠；而复杂的形



大多数养狗人士相信狗能感知他们的情绪，有人甚至说狗和他们心有灵犀，能够“读懂他们的心思”。狗到底是擅长注意人类的行为模式，并预测人类的行为呢，还是他们拥有犬科动物的“第六感”呢？科学家对此尚无定论。毕竟，狗能检测癌症，感知低血糖，以及预测癫痫发作，因此说他们能够感知我们的想法，这似乎也并不让人感到荒诞无稽。

式，就是“换位思考”，能够想象他人的感受和体验。我们早已知道移情能力和换位思考是人类的特征，但是现在科学家在动物的身上也发现了这些特征。

狗会主动安抚痛苦和抑郁的主人，而在与他们一起游戏时则情绪高涨。这样的故事数不胜数，因此大多数养狗人士很少对犬科同伴的移情能力表示过质疑。但是，这些说法却遭到科学家的否定，他们认为这是把狗拟人化了，即将人类的特征转移到动物身上。

为了验证“犬科动物具有移情能力”这一被人们广为接受的观点，黛博拉·康斯坦斯和詹妮弗·梅耶尔研究了 18 只狗的行为。他们设计了由狗、狗的主人和狗不熟悉的陌生人参与的科学研究活动。狗的主人和陌生人坐下聊天，并轮流假装表现出两种行为：一种是友善行为，即轻声哼唱；一种是痛苦行为，即放声哭泣。研究人员想知道狗会对痛苦行为做出什么反应，以及他对主人和陌生人的反应是否有所差异。他们认为，假如狗只对主人的痛苦做出反应，那么这个反应可能关乎他的自身感受，而不是移情能力。这种观点的前提是，当主人假装哭泣时，狗也会感到焦虑，因此他们回应主人可能只是出于自身安全的考虑。但是假如狗对假装哭泣的主人和陌生人都做出反应，那么他就可能具有移情能力。

大多数狗都通过了移情测试，而且是高分通过。比起友善行为，每一只狗都对痛苦行为做出了更大的反应，而且每一只狗能都对主人和陌生人做出回应。主人和陌生人中任一个假装哭泣时，狗都会用鼻子闻、蹭，用舌头舔那个人——这就是移情的表现。尽管康斯坦斯和梅耶尔并未下结论说这个研究必定证实了犬科动物具有移情能力，但是他们的确相信这是证实爱狗人士长期以来的坚定信念的第一步。对一些人来说，就算没有确实的证据，只要在感到低落时，狗能在身边用鼻子蹭、用舌头舔自己，他们也会感到宽慰。

猫不想让你知道的事

狗和人类共同生活的时间超过 3 万年，而猫走进人类家庭才不过约 9 千年，



然而，猫真的关心人类在想什么。

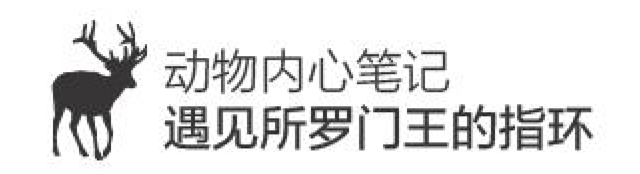
因此人与猫之间彼此感到神秘也并不奇怪。除了知道猫喜欢什么食物和玩具，以及他们喜欢被挠哪里之外，大多数养猫人士都不知道猫在想什么。以前，科学家认为这种神秘感是相互的：猫不知道，而且也不关心人们在想些什么。

为了做一项关于“社会性参照”的研究，科学家伊莎贝拉·莫罗拉招募了36只猫和他们的主人。“社会性参照”和移情能力相似，与评价他人（或动物）的情绪、获取相关信息有关。儿童和成人都会参照他人的反应，狗和灵长类动物也会。但是让人惊讶的是，一向特立独行、甚至冷漠淡然的猫也是如此。在莫拉设计的测试中，猫和主人面前放置着正在转运的风扇，当主人在面对风扇上的饰带时会假装害怕或开心。此时，研究人员会记录猫所表现出的不同反应。

在实验中，猫的主人或者表现出害怕，并远离风扇上飘动的饰带；或者假装很开心，向前靠近饰带。79% 的猫做出的表现表明他们会迎合主人的反应。猫会不断地来回观察风扇和主人，似乎在寻找如何回应的情绪线索。在某种程度上，他们也相应地调整了自己的行为。这两种行为表明猫的确关心人类朋友的所思和所感，甚至在遇到陌生的情景时向人类寻求行动指南。

在另一项研究中，莫利亚·加尔文和詹妮弗·冯克观察了 12 只猫，看他们是否会因主人不同的情绪而改变自己的行为。结果证实，他们的确如此。当他们的主人微笑或心情愉悦时，猫的举止亲切，喵喵地叫唤，并用身体去磨蹭主人，甚至爬到他们的大腿上。但是如果主人皱眉或表现得疾言厉色，猫的行为就没那么友好。

尽管两项测试并不能完全说明问题，但是它们从一个侧面证实了猫可能具有移情能力，至少在情绪感染的层面上是



这样。对猫科动物冷漠的谬论也该到此为止了。

富有同情心的老鼠

移情是一项进化优势吗？查尔斯·达尔文认为是的，动物中那些“最富有同情心的成员会发展得最繁荣昌盛，并繁殖最多的后代”。也许这解释了老鼠成为一个如此成功物种的原因。

为了验证高繁殖力的老鼠是否具有同情的天性，神经生物学家佩吉·马森将成对的老鼠放在透明的丙烯酸盒子里。



老鼠能够高分通过移情测试。他们似乎是动物世界中的一类乐善好施者，随时准备好伸出助人为乐的爪子。

其中一只老鼠被隔离到一条透明的塑料管道中，管道的一端有一道门，只能从外侧打开；而另一只老鼠可以来去自由。老鼠通常习惯于避开开阔的空间，喜欢躲在角落里，或沿着墙壁走动，但是在每个测试中，那只来去自由的老鼠都会离开安全的角落，想方设法把门打开，释放受困的老鼠。受困的老鼠被释放之后，两只老鼠就会相互碰鼻。

> 老鼠的善良和体恤出人意料，他们往往重视帮助其他老鼠，甚于自己获得食物奖励。

马森说，自由的老鼠似乎知道受困老鼠的痛苦，不但会同情他，而且还会为此烦恼，进而想要帮忙。在老鼠身上进行的其他移情测试表现出相似的结果：自由的老鼠会帮助其他老鼠逃离各种不悦的甚至痛苦的情形。在一项测试中，研究者诺布亚·佐藤调查老鼠是否只顾吃自己喜爱的巧克力，而不去帮助其他老鼠。结果证实，在 50% ~ 80% 的情形下，老鼠在吃巧克力之前会先帮助同伴，这表明他们帮助他人的渴望至少和吃最

爱的食物一样强烈。

老鼠在人们口中臭名昭著，比如我们会将背叛（“可耻的老鼠”）和追求无意义的报酬（“老鼠之争”）这样的品质与老鼠联系在一起。但事实证明，老鼠极具慈悲心和同情心，而且往往重视帮助其他老鼠，甚于自己获得食物奖励。这些发现有望鼓励人们更加友好地对待老鼠，尤其在实验研究中。

善者生存

不久之前，科学家认为移情能力主要是哺乳动物的特征，但是最新的研究显示鸟类也具有移情的能力。其中，强有力的证据来自渡鸦，一个聪明乖巧的、具有社会复杂性的物种。

渡鸦在和自己的伴侣定居下来之前，通常和一群朋友共同生活长达十年之久，这激发了奥尔雷兹·弗雷泽和托马斯·布格尼亚尔的好奇心：未配对的渡鸦在单身生活的那些年，会不会对朋友具有同理心呢？他们研究了13只豢养渡鸦，时间长达23个月，期间着重观察了渡鸦处理冲突的行为。他们观察到这些幼年渡鸦之间发生过152起冲突，并记录了这些冲突的性质和强度，以及谁是“侵犯者”、谁是“受害者”。他们也记录了“过路者”，即群体里在一旁观战的成员，了解他们在冲突期间和过后的行为。

显而易见，弗雷泽和布格尼亚尔主要观察的是过路者是否会用“亲密”行为安慰受害者，比如紧靠在旁、梳理羽毛、鸟喙碰触鸟喙，或者鸟喙与身体产生接触。的确，过路者会对受害者进行安抚。有时受害者会向过路者寻求安慰，有时伙伴们会主动表示亲近。

过路者安抚了受害者，说明他一定能理解对方的痛苦，并能提供相应的帮助以减轻对方的痛苦。这种对其他个体情绪状态的敏感性只是移情的一种简单的形式，这一特征之前仅在哺乳动物身上发现过。随着科学家对鸟类的情绪和认知能力的深入了解，他们在更多鸟类的身上发现了移情能力。他们已经在白嘴鸦、鹦鹉、大雁和鸡的身上找到了证据。

移情的能力还有可能延伸到有毛动物和有羽动物之外。基于鳄目动物的行



鳄鱼也许冷血，但是他们也有热心的特质：他们会玩玩具，会玩背驮游戏，而且雌性鳄鱼对自己和其他家庭的鳄鱼宝宝富有同情心。人们已知鳄鱼会和水獭结成玩伴，并且对人类表现出友好。

为，移情能力似乎还跨越了爬行动物的界线。雌性鳄鱼会对鳄鱼宝宝的求救信号做出反应，无论是自己的宝宝，还是其他家庭的宝宝。而在鱼的身上，研究证实他们会回应痛苦，会感受压力，并且拥有长期的记忆，还会相互合作和彼此妥协。因此有可能有些鱼类，尤其是那些具有大型脑部的鱼，比如鲨鱼、鳐鱼和电鳐鱼等，可能拥有移情的能力。蝠鲼就是其中的一个潜在候选者，因为他们具有认知能力和社会行为。

越来越多的研究者相信，移情可能是百万年之前开始发展进化而来的一种普遍存在的能力，其进化的根源在于母性行为。任何一个对后代的情感和心理状态表现敏感的物种，都会倾向于更加用心地对其他个体的情绪做出回应，这增加了后代生存的机会，也传递了他们

自己的基因。对一些物种来说，进化可能偏爱移情，所以说“善者生存”。

跨越物种的界线

移情会发生在同一物种之间，或者居住在一起的不同物种（比如狗和人类）之间。这不难想象，因为在这些例子中，移情对双方都有好处。比如，当老鼠彼此体恤、互相帮助时，整个物种其实是受益的；当狗安抚人类同伴时，他们可能会受到喜爱，并得到食物奖励。但是当移情发生在毫不相关的物种身上时，又当如何？为什么动物会跨越物种的界线来帮助对方呢？

想想乌鸦和猫的例子。马萨诸塞州的安娜和沃利·科里图夫妇看到自家的小猫卡西在房子附近走动。几天后，他们在厨房里看见一只乌鸦。起初他们担心乌鸦会猎杀小猫，但是很快就意识到，乌鸦实际上是在“照看”她。久而久之，这对夫妻给乌鸦起名摩西斯，并多次见证（并记录）了以下情景：摩西斯给卡西喂食昆虫和蠕虫，给她梳理毛发，让她不要在附近繁忙的街上胡乱走动。尽管我们永远不知道摩西斯是怎么想的，有什么感受，但是他对卡西的照看的确表现出移情和利他。

弗朗斯·德瓦尔在《猿形毕露》一书中讲述了一只倭黑猩猩坎齐的故事。坎齐生活在英国特怀克罗斯动物园。有一天，她看到一只欧椋鸟撞到了玻璃窗格上，并摔倒在地，她想立刻帮助鸟儿再次飞起来。起初，她将鸟儿扔到空中，但是这并不奏效，于是她爬到树上，小心翼翼把鸟儿的翅膀张开，将其扔到空中。可是欧椋鸟仍旧没有恢复，再次摔倒在地上。坎齐从树上爬下来，静静地看着鸟儿，直到她做好了自己飞走的准备。

坎齐展示出一种复杂的移情和利他行为，这难道会有疑问吗？对坎齐来说，努力帮助欧椋鸟并没有报酬或好处，因此她伸出援手只是因为乐于助人。坎齐也表现出了一种复杂的换位思考能力：她必须想象身为一种和自己截然不同的动物（鸟儿）是什么样子，并且想象这种动物可能需要的那种帮助（再次起飞）。



座头鲸冒着受伤的危险，来保护其他物种免受虎鲸的伤害。虽然我们不知座头鲸为何这样做，但很多科学家都认为这可能是因为座头鲸有利他动机。

毋庸置疑，倭黑猩猩的大脑和人类的大脑一样，含有很多与移情能力、社交关系有关的梭形细胞。第4章已经提到，鲸鱼的大脑也具有梭形细胞。2009 年一项有关座头鲸行为的研究支持了梭形细胞形成鲸鱼移情能力的观点。

海洋生态学家罗伯特·皮特曼曾经观察到一群虎鲸猎杀一只韦德尔氏海豹。海豹为了逃命爬上一块浮冰，但是虎鲸掀起大浪，将他从冰上晃了下来。当时情势十分危急，恰好一群座头鲸出现了。海豹朝着座头鲸游过去，就在他靠近之时，一阵海浪打过来，把他冲到一头正在仰泳的座头鲸的胸口上。海豹想要从座头鲸的胸口上滑下来，但是座头鲸用鳍把他推了回去。不久后，劫掠的虎鲸离去，海豹得以安全回到另一片冰面上。

皮特曼对此十分好奇，他咨询了经常观察座头鲸的人，了解他们是否见过座头鲸为其他动物提供庇护。他收到了 115 个相似的故事，很多还有照片和视频为证。其中，在那些可以辨认出的具有攻击性的例子中，座头鲸保护的动物有 90% 都不是同类。没有人知道为什么座头鲸有时会拯救其他动物。尽管有些科学家猜测，皮特曼所见的情况可能是座头鲸在驱赶虎鲸，而不是在保护海豹，但是这个说法似乎不能完全解释座头鲸的行为。科学家没有确切的答案，但是考虑到这些温柔巨兽的大脑中拥有梭形细胞，而梭形细胞是控制情感的所在，我们就很难否认座头鲸的利他动机。

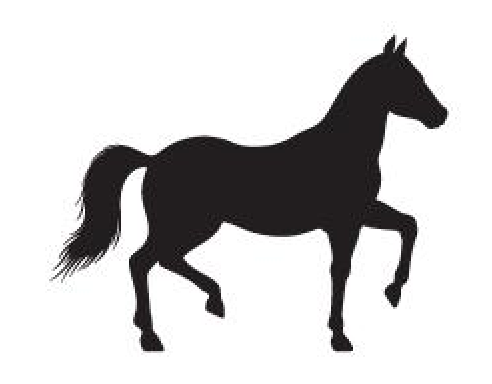
最后一个跨物种的移情故事是关于一只学手语的红毛猩猩夏特克的。有一

次下雨时，夏特克和他的管理员琳·迈尔斯站在户外。夏特克捡起一块布，把它撕成两半，并把其中一半递给迈尔斯。他把另一半盖在头上，仿佛是一把雨伞，然后看着迈尔斯，打了个手语说：“下雨了”。



倭黑猩猩似乎能够理解彼此的苦难，经常主动宽慰和安抚那些痛苦的伙伴。





7. 神圣感

死亡和圣灵

深切哀悼

人类学家芭芭拉·金在《动物的哀悼》一书中讲述了斯托姆的故事，他是一匹纯种马，因为严重受伤而不得不接受安乐死，然后被埋葬在他曾与朋友一起吃草的那片土地里。玛丽·斯坦普莱顿是斯托姆的主人，当她来到埋葬地献花时，斯托姆所在的马群中，他最好的兄弟们都停止了吃草，和她一起在坟地周围围成一圈。附近的其他马因为是新来的，不认得斯托姆，就没有加入他们。而那些围过来的马则与玛丽站在一起，低垂着脑袋。

斯托姆的朋友在为他伤心吗，或是在参加纪念逝去朋友的仪式？尽管我们永远不会知道，但是越来越多的证据表明，人类并非唯一能够理解死亡、举行仪式纪念死者，并为生命逝去而感到悲伤的动物。很多动物对死亡的反应方式，从举行“葬礼”到流露悲痛和失落的“哀礼”，都说明他们对死亡的感受和我们一样深切。

在一场喜鹊的“葬礼”上，喜鹊们用草叶、松针和树枝覆盖在去世的朋友身上，并在逐一飞走之前，一同默默地站立了好几秒钟。



人们看到狐狸、獾、黑猩猩、大象和其他动物都会埋葬家人或其他社群成员的遗体。

从动物对朋友、同伴和社群成员的遗体做出的反应来看，我们可以猜测他们能够理解死亡。动物行为学家马克·贝科夫曾经看到一只赤狐埋葬了一个被美洲狮杀死的同伴。赤狐把同伴埋在泥土和树枝下，用前爪轻抚坟墓，默默地站了一会儿。然后，她尾巴低垂，耳朵耷拉着走开了，这是犬科动物不开心的标志。贝科夫也看到过一场喜鹊的“葬礼”。一天，他看到4只喜鹊聚在路旁，围绕一具喜鹊的遗体，并轮流轻轻触摸它。然后一只喜鹊飞走了，很快地衔回一根草放在遗体旁边。另一只喜鹊也做了相同的事情，把松针和树枝覆盖在遗体上。随后，4只喜鹊一起站立了好几秒钟，然后逐一飞走了。

科普作家珍妮弗·阿克曼讲述了一个类似的故事：12只乌鸦围着一个死去的同伴上蹿下跳。几分钟后，一只乌鸦飞走了，衔回了小树枝，把它扔在遗体上，然后再次飞离现场。另外11只乌鸦也做了同样的事情，轮流上前和遗体告别。最后，地上只留下了草叶和树枝覆盖的乌鸦遗体。

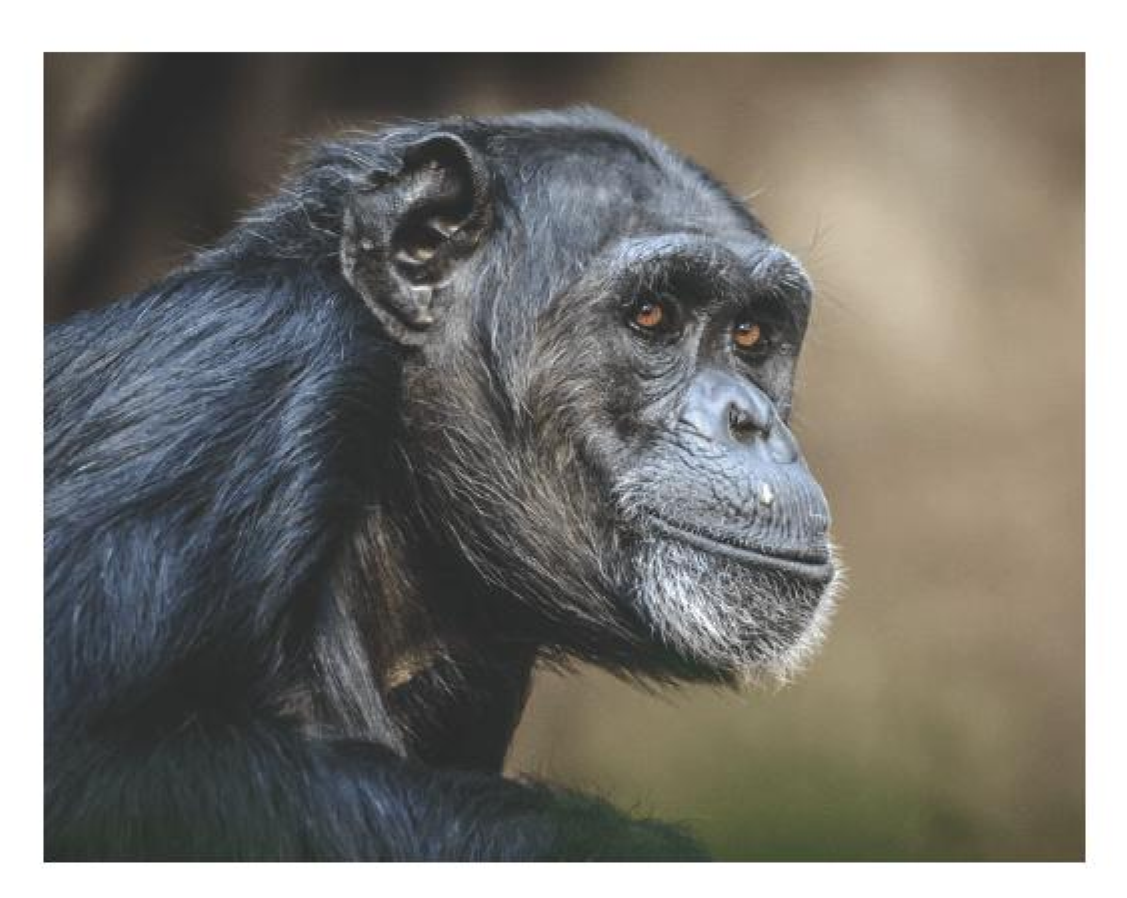
据人们所知，大猩猩也会用树枝和树叶来埋葬同伴。可可是一只会打手语的大猩猩，她曾经和驯养师潘尼·帕特森就死亡进行过一次对话。潘尼问她：“大猩猩什么时候会死亡？”可可用手语说：“麻烦，老去。”潘尼又问大猩猩对死亡的感受，是开心、伤心，还是害怕。可可说“睡觉。”潘尼又问大猩猩死后去了哪里，可可说：“舒服的洞穴，永别。”可可在谈话中提起死亡的洞穴，这让帕特森倍感困惑，因为可可从未听人提过葬礼，也从未见过。帕特森平时观察豢养

大猩猩（从未接触野外的大猩猩）的行为，发现他们在栅栏内找到鸟儿遗体时，会将其埋葬。基于这点，她认为葬礼可能是大猩猩的本能行为。

除了"葬礼"，有些物种似乎还有"哀礼"。比如，大猩猩和黑猩猩默默站在遗体周围，并轮流上前嗅闻和轻轻抚摸遗体。有人观察到豢养大猩猩会抓住死者的手，并把自己的头靠在遗体上。2016年网络上发布了一个视频，从中看出类似的反应发生在一群黑猩猩的身上。在赞比亚的亚奇方希野生动物保护区，黑猩猩发现一个部落成员去世了——管理员叫他托马斯。托马斯因为呼吸疾病去世，遗体倒在保护区的栅栏边。当时研究人员刚好在附近，随身携带摄像机，因此他们把整个场景录了下来。

在20分钟内，群内的43只黑猩猩中有22只聚到了一起，大部分黑猩猩都默默地坐着，几只黑猩猩上前轻抚并嗅闻托马斯的遗体，甚至还有一只为他梳理毛发。一只名叫潘的黑猩猩曾经是托马斯的好朋友，他看到一只小黑猩猩想要搬动朋友的遗体时，就把这只无礼的小黑猩猩揍了一顿。在"哀礼"中，所有的黑猩猩都保持沉默，郑重其事，这种场面对活泼好动的黑猩猩来说可谓十分罕见。黑猩猩在进食期间往往会出现抑制不住的喧闹场景，可是此时就算食物也无法将黑猩猩从朋友的身边诱开。整个活动如此严整肃穆，不像是对死尸的好奇，而更像是一种深沉的哀悼。

动物似乎需要时间来哀悼死亡，因



黑猩猩对死亡的反应和人类很像。他们会照看生病的朋友、家人，侍奉在侧，并轻轻抚慰。黑猩猩去世后，其亲朋好友往往闷闷不乐，并且表现出缅怀和哀悼。



任何一个和山羊一同生活过的人都会这样告诉你：山羊是非同寻常的动物，他们机智、好奇、友善而且无畏。他们很像小狗，知道自己的名字，会摇尾巴，而且会和同伴、管理员建立深厚的感情。因此如果说他们会悼念去世的同伴，这也并不让人感到惊讶。

此越来越多的动物园采取了把遗体留给其他动物瞻仰和抚摸的做法。金在《动物的哀悼》一书中讲述了两只山羊好友的故事，她们名叫米托儿和布隆迪。布隆迪在兽医的办公室里死去，而米托儿不知道发生了什么。她没有看到布隆迪回来，便在农场里表现得惊慌失措起来，找遍了布隆迪最爱去的地方，并咩咩地不停叫唤。看到米托儿如此痛苦，人们于是带回了布隆迪的遗体，把它放到米托儿能看到的地方。米托儿立刻朝着布隆迪飞奔过去，闻嗅着她的遗体，然后逐渐平静下来。接下来几天，她几乎寸步不离，有时会短暂离开，但是最后一定会回来。随着她的悲伤逐渐缓解，她回来瞻仰遗体的次数逐渐减少，最后人们才得以把布隆迪的遗体搬走。

有证据表明，动物不仅能对死亡做出即时反应，而且还会怀念去世很久的亲友。例如，野生大象通常会为最近去世的群成员守灵，用鼻子轻抚遗体数小时，而且他们也会缅怀那些去世多年的亲友。他们会去探看那些暴露在野外的骨架，然后轻抚那些枯骨。就算偶遇了陌生大象的遗骸，他们往往也会轻轻抚摸，然后用树叶和枝条将其埋葬。不仅如此，大象也会埋葬其他物种的遗骸，包括人类。

除了对死亡的仪式化行为，有些动物也和人类一样表现出强烈的情感反应。



当大象偶遇另一只大象的骸骨或遗体时，他们会闻嗅并轻抚遗骸。假如那是他们的群成员，他们通常会静静地站立在一旁，然后彼此之间相互轻抚和磨蹭，这是表示安抚和宽慰的动作。

当同伴或配偶去世时，他们会不吃不喝，仰望天空，远离群体，或恸哭，或哀号，或表现出其他哀痛的情绪。在他们的“哀礼”中，黑猩猩有时会打破沉默，发出一阵呜咽，或爆发出痛苦的悲号。豢养的大猩猩失去同伴之后，就会惊声尖叫，疯狂砸墙，绝望地摇晃亲友的尸体。

尽管有了这么多对动物哀悼行为的观察，还是有人怀疑这些看似哀悼的行为只是由环境改变引发的压力所致。但是，当人类失去挚爱的亲友时，谁能这样描述人的哀伤呢？我们会说，丧失亲友的人非常伤心，因为他失去了内心在乎的人。如果动物之间能够彼此建立深厚的情谊——我们知道他们的确如此——那么为什么他们不能对配偶或同伴的死亡做出哀悼的反应呢？

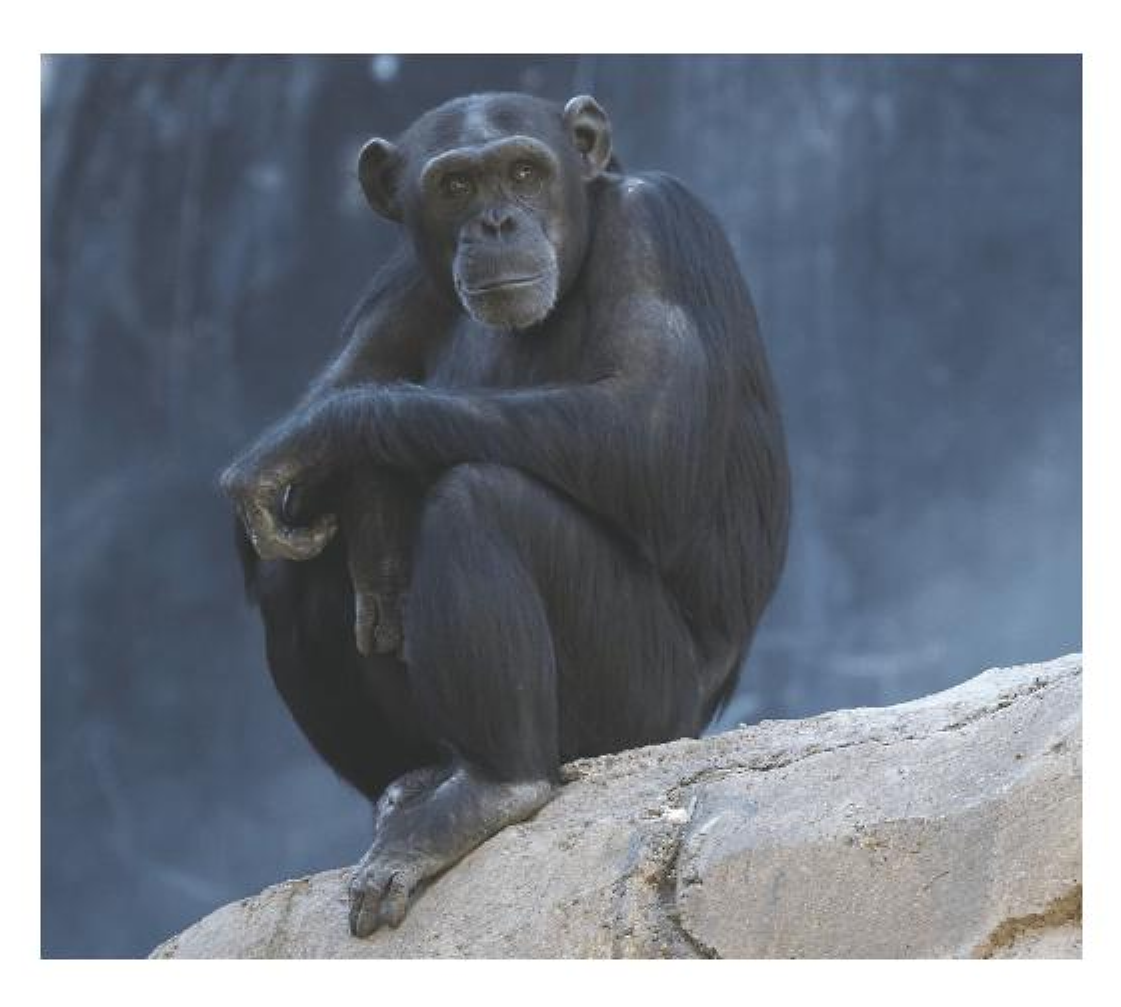
作为人类，我们无法摆脱死亡的概念。在我们很小的时候，就知道每个人终究要走向死亡，包括我们自己。大多数科学家认为，动物不具有对终极命运的了解，但是他们对死亡的即刻感受表明它们意识到死亡的终结意义，并为此感到痛苦。哀悼以深刻、激昂的方式把我们团结起来。

神灵崇拜

动物的意识是否会从死亡拓展出一种对神灵的崇拜感？灵长类动物学家珍·古道尔认为的确如此。她经常讲述“瀑布舞蹈”的故事，这是她多次在黑猩猩身上见过的仪式。黑猩猩们聚集在一片壮阔奔流的瀑布下面，打着节拍摇摆身体，投掷大石和树枝，并用藤条荡过水面。他们在大雨滂沱时也有类似的仪式，这种仪式被叫做“雨中之舞”。古道尔推测，当黑猩猩举行这些仪式时，他们可能在体验对大自然力量的敬畏。

火也引发了黑猩猩的相似反应。吉尔·普鲁茨和托马斯·杜克在塞内加尔所做的一项研究中观察到，黑猩猩一看到烟火就一反常态，他们会爬到树上观看，而不是像其他动物一样逃跑。一只雄性黑猩猩甚至对火跳起缓慢而夸张的舞蹈——火舞。

自然界的其他方面似乎也会触发黑猩猩对神灵的崇拜。2016 年，一个 80 人组成的科学家团队发表了一篇文章，其中提到在非洲西部的 4 个不同地点发现黑猩猩对空心的树木表现出怪异的行为。各处的黑猩猩都往空心的树干中堆叠石头，看似古代人类遗址中发现的石堆纪念碑。这些黑猩猩之后还会来到树干旁，在石堆中拾起一块石头，然后朝树上投掷。劳拉·凯赫是这篇论文的作者之一，她猜测这可能是有史以来第一次找到证据，证明黑猩猩会赋予特定树木以特殊的，甚至是神圣的意义，并举行仪式化的活动。也有人提出其他解释，比如这可能是一种雄性的炫耀行为。但这似乎不大可能，因为成年雌雄和幼小的黑猩猩也参加了这个仪式。黑猩猩究竟在做什么，这是一个谜。但是假如人类做出相同的事情，人类学家可能会推断这种行为反映了某种具有象征意义的思想和信念。



基于黑猩猩的行为，科学家认为他们和其他类人猿都能体验到大自然的力量，也许还把它当作一种神圣的力量。

黑猩猩的行为举止表明他们可能会崇拜神灵，但他们并非唯一会这样做的灵长类动物。为了研究狒狒，灵长类动物学家芭芭拉·斯玛特和他们一起生活了两年，期间给她留下最深印象的就是她所说的“狒狒僧伽”。僧伽是个佛教术语，意为“集会的群体”，通常指修行佛教的团体。斯玛特说，在贡贝区，一群狒狒在走回过夜林地的途中，遇到了几个水塘，水面平静无波。他们什么也没有说，忽然间停止了前进，坐在池塘边的石头上。他们坐下来，凝望水池，全

体默然，似乎进入一种冥想的状态。就连年幼的狒狒也是如此。大概半小时后，狒狒还是没有彼此做任何交流，就离开了那里，以斯玛特所说的“近乎神圣的行进”方式再次启程。尽管斯玛特并未宣称这是狒狒具有信仰的实证，但是她至少愿意这么认为。

> 假如动物和人类一样具有体验快乐、友谊、移情、痛苦和其他情绪的能力，那么他们也许也和人类一样能体验到由自然世界的神秘和力量所触发的神圣感。

动物的这些仪式化行为，以及其他行为，已经促使一些科学家认为动物拥有体验“神圣感”的可能性。宗教学者多诺万·谢菲尔认为，人类宗教并非由认知过程触发，而是由对自然的情感和生理反应触发。在谢菲尔看来，尽管动物对神圣感的体验不大可能和人类一样，但是他们仍然能够感知自然的神圣力量。其他学者也支持这个观点，认为这些灵长类动物的仪式化行为类似于旧石器时代晚期（大约始于4万年前）人类祖先的早期宗教行为。因此我们可能从灵长类近亲的身上看到了人类信仰的起源。

动物（尤其是黑猩猩）拥有仪式化的行为，这让我们很难否认他们体验到神圣感的可能性。假如排除这种解读，就连狒狒的“僧伽”也会难以解释。当然，这些行为可能是由其他因素触发的，但是在进化上从动物到人类之间存在着许多连续过程，神圣感是否也是如此呢？假如动物和人类一样具有体验快乐、友谊、移情、痛苦和其他情绪的能力，那么他们也许也和人类一样能体验到由自然世界的神秘和力量所触发的神圣感。



查尔斯·达尔文认为“人和高级动物的思想之间虽然有很大差异，但是显然只是程度之分，并非本质之别。”其他灵长类动物和人类有许多共同点，因此也许他们也能体验到某种“神圣感”吧。

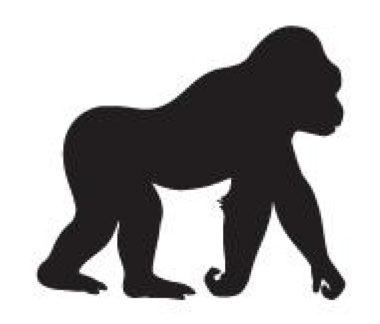


第二部分：智慧

显然，动物所想的比我们知道的更多，动物所知的也比我们想象的更多。

——艾琳 · M. 佩珀堡





8. 自我认知

知觉与意识

镜子，镜子

可可是世界上著名的“会说话”的大猩猩。有一次，可可没有要到果汁，只好从地上的盘子里喝水。她将一根厚胶管当作吸管喝水，然后打手语说自己是一只“可怜的大象”。可可把她凑合用的吸管和象鼻联系起来，实际上是用了一个隐喻来指认自我。可可也会用手语来开玩笑，把自己干的事情怪到别人头上，还会表达诸如快乐、伤心、气愤、恐惧和爱之类的情绪，甚至索要拥抱、食物、宠物和人的关注。她还曾用手语来表达过想要生一个孩子愿望。面对镜子时，可可会扮鬼脸，检查牙齿，甚至还会涂抹唇膏。当被问到她在镜子中看到什么时，她会说“我”。管理员又问她，她是谁。她回答说“可可”，并把自己描述成是一只“精致的大猩猩”。

著名的倭黑猩猩坎齐会用象形符号来和人类进行交流，比如他会问管理员能不能生一堆火来烤棉花糖。(多了不起，他可以自己完成这两件事。）他会用象形符号来问客人想要喝什么咖啡，也会提出外出的要求，邀请人类朋友来玩游戏，甚至在看到管理员脚滑时还会提醒

他们“当心”。当被问到他是否准备好去做期待已久的事情时，他有时会回答“都已经是过去的事了”。和可可一样，坎齐也能从镜子和视频里认出自己。实际上，坎齐会借助摄像机和镜子来练习吹气球和吹泡泡糖。这两种活动他都很喜欢，但是并不精通，而通过观看录像，他就能不断地提高技巧。

有一次，红毛猩猩夏特克仰望夜空，指着月亮，问他的管理员：“那是什么？”

另外一只类人猿，红毛猩猩夏特克会用手语来索要自己最喜爱的食物，要求搭车去餐厅，请求清理笼子，等等。他能理解金钱的概念，并曾经通过清理



红毛猩猩不但有自我意识，还会使用工具，相互学习，预先计划，采取欺骗手段，并且有学习人类手语的能力。

围栏和做其他杂事来换取零钱——货币。他用这些零钱来“购买”冰激凌之类的食物。有一次，红毛猩猩夏特克仰望夜空，指着月亮，问他的管理员：“那是什么？”夏特克也与可可和坎齐一样，能在镜子中认出自己，并说他自己是一个“红毛猩猩人”。当他搬到动物园，看到其他红毛猩猩不会打手语时，就把他们叫作“黄狗”。夏特克知道他们是红毛猩猩，因此他的管理员认为他这种故意贬低的论调是为了和他们划清界限。

通过对可可、坎齐、夏特克和其他“会说话的类人猿”的研究，科学家得以对非人动物的大脑有了一点点了解，收集到动物具有自我意识的证据。区分自己和他人的能力是自我意识的一个层面，这种能力被认为是拥有智慧的标志。但是在动物界，能够借助手语或象形符号展示出自我意识的动物很少，因此科学家需要凭借其他标准来评判动物是否具有自我意识。其中一个标准就是动物是否能够通过“镜子测试”，这是心理学家小戈登·盖洛普在 1970 年开发的一种自我意识测评工具。

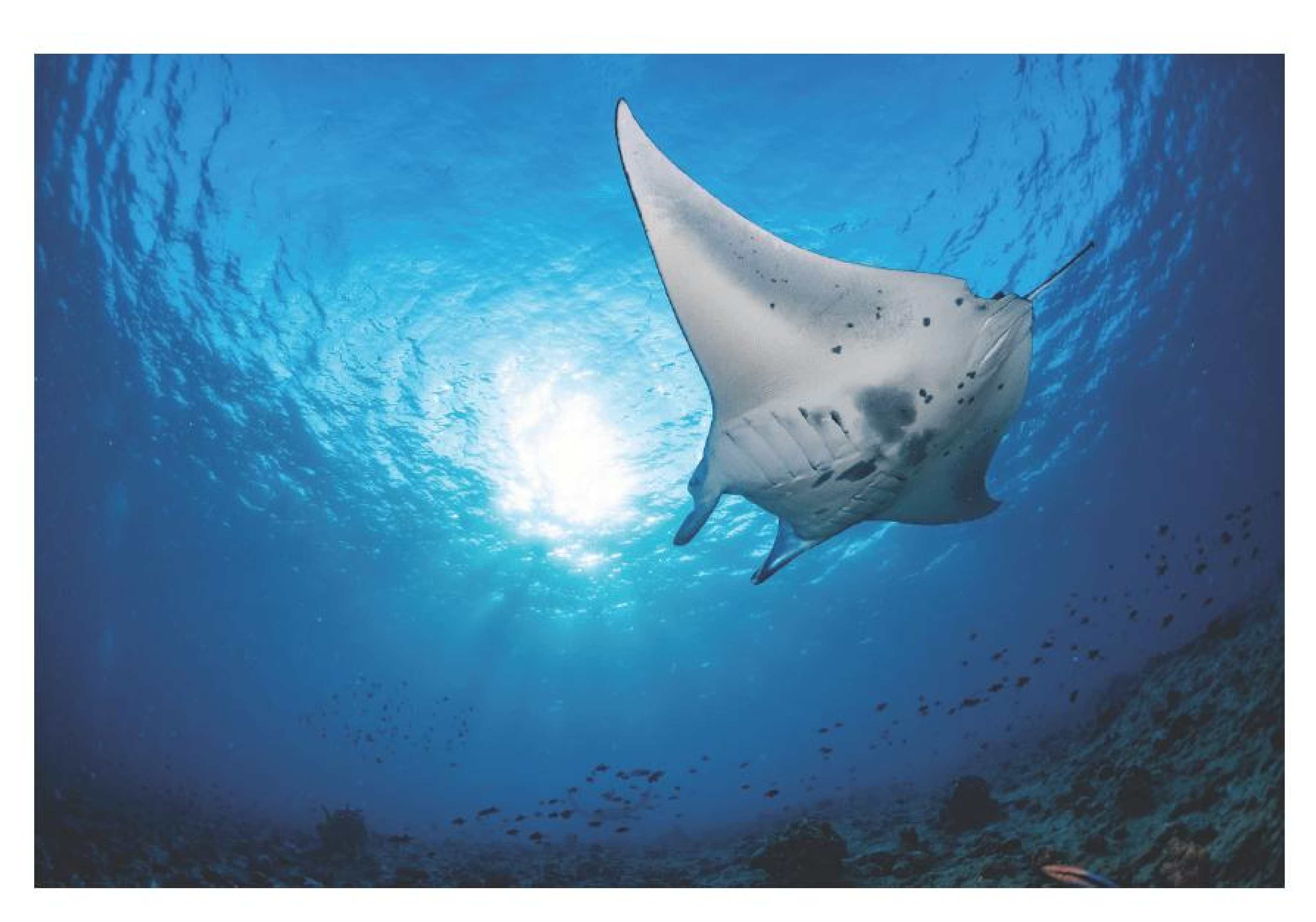


喜鹊是出了名的淘气鬼，他们喜爱盗取亮闪闪的物品。他们是非常聪明而友善的鸟，懂得推理、谋划和预见。他们还会玩捉迷藏，而且水平与学龄前儿童不相上下：他们会轮流躲藏起来，并从藏身处向外偷看，在藏好之后还会知会同伴。

“镜子测试”就是把动物放在镜子前，观察他们的相关反应，以确定他们是否能够认出自己。假如他没有在镜子中认出自己，而是视而不见，进行攻击，或者试图和镜像一起玩耍，那么他就不能通过测试。假如他认出了自己，那么就

部分地通过了测试。此时，研究者就会用一种无气味的颜料或标签给动物做标记，而且动物只有借助镜子才能看到标记。只有当动物认出自己的镜像，看到镜像身上的标记，并查看自己身上的标记时，才能算完全通过了测试。

迄今为止，共有 11 个物种（不包括人类）完全或者部分通过了镜子测试：蚂蚁、亚洲象、倭黑猩猩、宽吻海豚、黑猩猩、欧洲喜鹊、大猩猩、蝠鲼、红毛猩猩、虎鲸和恒河猴。当这些动物站在镜子或视频显示器前时，他们的反应和人类相似：他们会查看自己身上的标记，并通过扭动和摇晃来摆脱它们。有的动物还会反复张开和闭上嘴巴，吐舌头，扮鬼脸，并尝试去看自己的后背。奥斯丁是和坎齐住在同一个研究机构的黑猩猩，他甚至拿来一支手电筒，仔细检查



蝠鲼是“大脑—体重”比例最高的鱼类，他们表现出好奇的、玩耍的行为，而且似乎对人类特别感兴趣。

自己喉部。奥斯丁之前从未见过类似的做法，也没有受到管理员的鼓动，这种行为完全是自发的。

欧洲喜鹊是通过镜子测试的第一种非哺乳类动物。在实验之前，科学家曾经以为自我意识来自于大脑皮质，这种大脑结构仅存于哺乳动物的大脑中。鸟类不具有大脑皮质，因而没人能够预料到他们竟有自我意识。当他们对镜子中的自己做出反应时，科学家们改变了对鸟类、对大脑的理解。在镜子前，喜鹊移动脑袋，拍打翅膀，并改变姿势。当他们在镜像中看到自己的羽毛上有奇怪的标记物时，就会试图用鸟喙去啄，或用爪子去抓。他们高分通过了镜子测试。

另外一种颠覆传统科学观念的非哺乳类动物是一种鱼——蝠鲼。2016 年，南佛罗里达大学的研究人员奇拉·阿里为鱼缸里的两条巨大的蝠鲼拍摄了视频。科学家预先拍摄了蝠鲼在没有镜子时的正常行为，然后再放置镜子，看看他们是否改变了行为。镜子出现后，蝠鲼表现出不同寻常的行为，表明他们具有一定程度的自我意识：他们在镜子前绕圈，晃动鱼鳍，并且吹泡泡，这些行为对蝠鲼来说相当罕见。他们并未尝试和自己的镜像进行互动，这表明他们没有将其当作是其他蝠鲼。科学家没有给蝠鲼贴上标记物，他们也没有机会对着镜子查看，因此不算完全通过测试，但是研究人员认为，蝠鲼的反应充分表明他们具有自我意识。

就连昆虫（一种行军蚁）也在最近通过了镜子测试。在镜子前面，蚂蚁左右扭头，晃动触须，并用嘴巴触碰自己的镜像。当研究者给他们的唇基（蚂蚁嘴部上方的一块平滑区域）染上蓝点之后，蚂蚁在镜子中发现了自己身上的异常，于是就用前腿去擦拭唇基，并用触角触碰它，试图清除蓝点。

蚂蚁是微小的无脊椎动物，他们似乎具有一定的自我意识，这促使科学家考虑一种可能性：所有动物可能都至少具有一定程度的自我意识。但是科学家也需要设计更加精准的测试。尽管镜子测试仍然被当作是自我意识测评的黄金法



自我意识究竟有多普遍？当前的证据表明，就连行军蚁也有基本的自我意识。

则，但是研究人员越来越意识到它的局限性。比如，到目前为止，可可是唯一能够通过镜子测试的大猩猩，其他的大猩猩都没有通过。这可能是因为野生大猩猩会避免眼神交流，因为这一举动带有进攻意味。也许这就是大部分大猩猩会自然而然地避免正视镜子中的自己的原因。可可受到人类的训练和培养，也许是由于她对眼神交流并不抗拒，才能长时盯着镜子中的自己，并认出了自己。

研究人员意识到，在寻找自我意识的证据时，必须考虑到每种动物感知和应对世界的独特方式。假如不考虑行为和感知上的差异，就会误下结论，断定动物不具有自我意识。这甚至也适用于在人类身上所做的镜子测试。有一种普遍的观点认为，大多数人类小孩在两岁的时候就能通过自我意识测试。但是事实上，不同文化背景的孩子表现出不同的自我意识发展模式。西方社会以外的孩子在两岁时一般不能通过镜子测试，有时甚至要到六岁才能通过。

例如在肯尼亚，参加测试的 82 个孩子（18 个月到 72 个月大）中，只有两个通过了镜子测试。那些没有通过的孩子也很正常，都是身体健康、适应良好的孩子。他们只是不习惯使用镜子，因此在对着镜子时表现异常，似乎不习惯镜子中的自己。他们虽然不能通过测试，但这并不说明他们没有自我意识，我们应该考虑文化造成的差异。在动物身上所做的镜子测试也应该考虑到这一点。大猩猩具有避免眼神接触的禁忌，其他动物可能也有独特的行为和感知特点，这些都会影响他们对镜子的反应。

例如，狗就无法通过镜子测试，但是很多人都不会否认他们具有自我意识。生物学家马克·贝科夫推测，狗之所以

无法通过测试，是因为狗最重要的感官是嗅觉，而不是视觉。他们的鼻子上大概有 3000 万个感受器，而人类仅有 600 万个。此外，他们处理嗅觉的大脑部位是人类的 40 倍之多。我们不应让狗来辨认镜子中的自己，而应该让他们闻出自己的气味。贝科夫就是这么做的。

在所谓的“黄雪测试”实验中，贝科夫认真收集了狗尿浸泡过的雪花样本，并将其放在小狗杰斯罗路经的小路上。从嗅闻样本的情况来看，杰斯罗对自己的尿液表现出较低的兴趣，表明他有某种辨认自己气味的能力。基于贝科夫的研究，进化生物学家罗伯托·卡佐拉·加蒂开发了“自我意识的闻嗅测试”，为狗的自我意识提供了更多的证据，说明自我意识并非像我们曾经以为的那样罕见。科学家只需要知道如何去寻找证据。

毫无疑问，在动物具有自我意识的研究之路上，镜子测试曾是举足轻重的



犬科动物认知世界的方式主要是通过嗅觉，只有考虑到这一点，科学家才能开发出适用于犬科动物的自我认知测试。

一步。不过，就像童话中的魔镜一样，它至少也揭示了一个出人意料的真相：人类或许是最具有自我意识的动物，但是很多时候我们也无法看到自己的偏见，无法看到自己形成知觉的方式。

推己及人

大猩猩可可会用手语撒谎来避免后果，比如否认自己做了违规的事情。当她撒谎时，会表现出对交流不同层面的理解：她知道别人会有期望（如“遵守规则”）和情绪（如当她不遵守规则时，别人会生气）。她很可能认为别人不知道真相，或者能够被说服。

可可的谎言论证了科学家所谓的“心智推理”能力，这是自我意识的另一个标志。心智就是了解自己和他人精神状态的能力，它让人类或动物能够区分自己和他人的思想，并了解他人有各种不同的精神状态，诸如意图、信念、知觉、欲望和观点等。心智推理也被叫作“换位思考”，因为它要求我们设身处地、想人所想。它造就了移情，但是也会引起猜疑，尤其是在认为对方图谋不轨的时候。

迄今为止，研究证实大猩猩、黑猩猩和其他灵长类动物都能表现出换位思考能力，其他的哺乳动物也是，比如狗和猪。另外，科学家也在乌鸦、渡鸦、松鸡和其他鸦科鸟类中证实了心智理论。很多鸦科动物会储备食物，等待需要时再取用。但是假如他们知道其他鸟注意到他们正在储藏食物，稍后就会重新回到储藏地，把食物搬到另一处地方。这种行为说明他们知道其他鸟类的思想和意图。有些鸦科鸟类因为害怕食物被盗，会频频重新储藏食物，后来人们发现，这些鸟恰恰就是那些频频偷盗其他鸟储粮的个体。可见，他们也学会了推己及人。

闻声而动

动物展示自我意识的方式有 3 种，一是在镜子中认出自己，二是知道他人的思想和自己有别，还有一种就是拥有一个独

特的名字，用以识别和区分自己。

宽吻海豚在几个月大的时候，就会发出一种独特的声音，即具有特征模式的“标志性哨音”。世界上没有两个海豚有相同的标志性哨音。未成年的海豚通过倾听、学习并改变其他海豚的声音，来形成自己的标志性哨音。海豚通常只发出自己的标志性哨音，但是有时也会模仿其他海豚的哨音。

海洋生物学家斯蒂芬妮·金和文森特·贾尼克想知道这些哨音是不是和人类的“名字”一样，让海豚可以彼此称呼。为此，他们做了两项研究。在第一项研究中，金和贾尼克在佛罗里达州录制了豢养和野生海豚的哨音，结果发现：只有关系亲密的海豚才能相互识别和模仿彼此的哨音，而且相互模仿只发生在对方不在的时候。海豚呼唤彼此的标志性哨音，就像人类在寻找家人和朋友，或想要引起他们的注意，而呼唤他们的名字



海豚能发出独特的哨音来彼此呼唤，相互回应。这种哨音与名字的功能类似，能使社交变得方便快捷。海豚会用这些哨音来向朋友求助，或邀请他们同去一个捕鱼的好地方。

一样。

在第二项研究中，研究人员在苏格兰沿海地区追踪野生海豚的不同种群，并录制每只海豚的哨音。他们用电脑软件创建了一个人造的海豚哨音，并移除了那些专属于某只特定海豚的独特音质。想象一下，当你听到妈妈呼唤你的录音，你在一瞬间就能辨别出你的名字和妈妈的声音。现在，再想象一下，有一个机器人的声音在呼唤你，这时你还是会分辨出自己的名字，但是你无法辨别出是谁发出的那个声音。

研究人员合成了海豚哨音的音调，确保海豚可从录音中听到"名字"的信息，但是无法辨认说话者。假如他们认出了"名字"而没认出说话者，他们还会做出回应吗？如果是，那就证明对海豚来说，"名字"才是有意义的部分，而不是熟悉的声音。

金和贾尼克观察了海豚对 3 种合成哨音的回应：自己的标志性哨声、"朋友"的哨音和"陌生人"的哨音。当海豚听到自己的标志性哨音，即自己的"名字"时，就会立刻鸣叫回应。实际上，有些海豚在听到自己的哨音后，还会朝着声源（一艘研究艇）游过去，仿佛在说："我在这儿！你叫我吗？"相反，当听到合成后的朋友和陌生人的标志性哨音时，他们并没有太多回应，就好比"简·多伊"的数码声音不会引起你太多注意，除非你的名字就叫简·多伊。

研究者推测，海豚的标志性哨音和人类名字的用法相似：可以发起谈话（"我的名字叫杰克，你叫什么名字？"），可以彼此寻找（"喂，杰克，你在哪儿呀？"），还可以帮助幼年海豚认出妈妈（"妈妈，是你吗？"）。我们还需进行更多研究，才能确定两只或更多海豚是否会用哨音来指代不在场的海豚（"你知道杰克发生了什么事情吗？"）

海豚不但能够通过镜子测试，而且能够取名并辨认个体的名字，这为海豚具有自我意识、能够认出彼此提供了更多的证据。尽管仍然无法和海豚对话，但是研究者现在至少知道他们能够用名字打招呼，并以此发起谈话。

鹦鹉学舌

其他动物也有“名字”，比如野生鹦鹉。就像海豚的标志性哨音，每只鹦鹉似乎都有科学家所说的“标志性联络声”，即用来区分自己和其他个体的独特鸣叫。康奈尔大学的鸟类学家卡尔·博格想知道这些联络声，即名字，是从何而来的：是基因编码的，还是在鸟巢中通过模仿习得的？换句话说，他想知道鹦鹉的名字是与生俱来的，还是父母为他们所取的。（妈妈：你觉得“探戈”这个名字怎样？爸爸：叫“崔迪”怎么不行？）

为了寻找“是与生俱来还是后天习得”这个问题的答案，博格决定在绿腰鹦哥身上做研究。他通过摄像机监控了17个绿腰鹦哥鸟巢里的活动，并且将所有鹦鹉父母发出的联络声录了下来。然后，他把9个鸟巢的卵进行了调换，这样一来，那些雏鸟就会由“养父母”抚养。假如养子长大后，联络声与亲生父母而非养父母相似，那么就能确定联络声是编码在他们的基因之中的。但是，如果联络声更像养父母的话，就意味着鹦鹉的联络声并非源自遗传，而是习得的。



人类并非唯一会给孩子起名的动物，绿腰鹦哥也会这样做。雏鸟孵出后，父母会为每只雏鸟唱出一段独特的声音，这就是他的“名字”。引自：知识共享 BY-SA4.0，贾姆·莫哈末

两个月后，博格利用波谱软件来分析鹦鹉的联络声，果然不出所料，父母的确在为孩子起名。父母会对每个雏鸟唱出不同的联络声，雏鸟也能够通过模

仿学会这种叫声。经过几周的练习，每只雏鸟都学会了自己具有标志性的联络声。不管是亲生父母还是养父母，由同一父母养大的孩子所发出的联络声都带有相似性。雏鸟也学会了父母和兄弟姐妹的联络声，并且全家都会用“名字”来相互交流。

“圣诞节到了。事情就是这样。就是这么回事。我爱普克。我爱每个人。”——长尾鹦鹉普克，于一个圣诞节清晨

有些科学家认为这些联络声，以及鹦鹉利用联络声的方式，表明鹦鹉具有自我意识。当然，大多数和鹦鹉一起生活的人会告诉你：毋庸置疑，鹦鹉具有自我意识。普克是一只长尾鹦鹉，他被1995年吉尼斯世界纪录称为“世界上词汇量最大的鸟”。普克认得1728个单词，而且经常自创短语，用得恰到好处。和很多鹦鹉以及长尾鹦鹉一样，普克有时会自言自语。一个圣诞节清晨，当普克独自待在客厅的时候，他的主人突然听到他说：“圣诞节到了。事情就是这样。就是这么回事。我爱普克。我爱每个人。”也许普克的这段可爱的独白只是适逢其时的模仿。但是鉴于科学家对鹦鹉智力的理解，更合理的解释应该是：这是普克具有自我意识的表现。



鹦鹉有 356 个种，包括金刚鹦鹉、凤头鹦鹉、长尾鹦鹉等。他们以智力超群、具有模仿能力、活泼好玩和爱搞恶作剧而闻名。尽管鹦鹉没有通过镜子测试，但是从他们的行为来看，他们可能也具有自我意识。





9. 假如我们能与动物交谈

语　　言

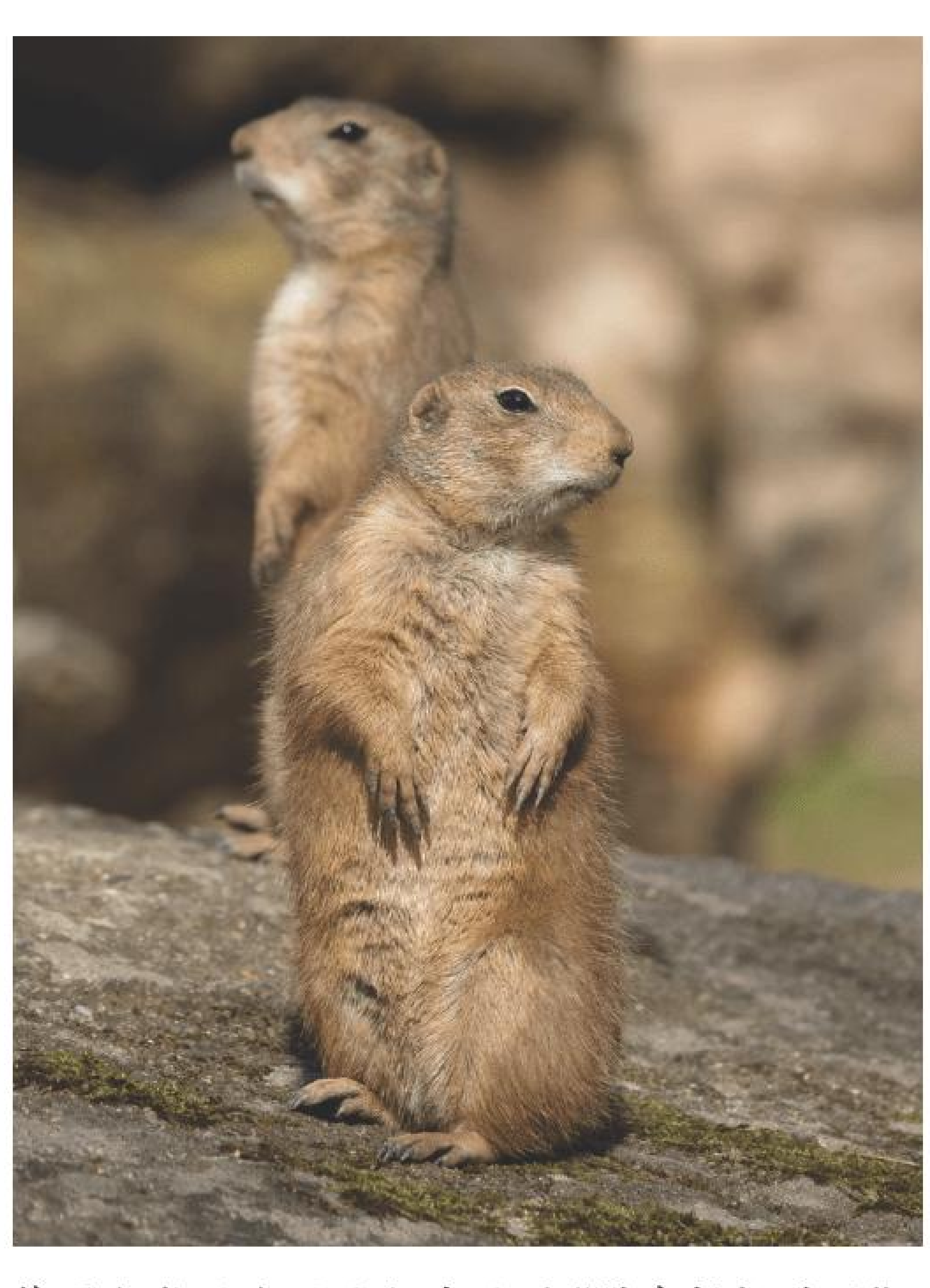
街谈巷议

在 20 世纪 90 年代流行的电视连续剧《老友记》中，莫妮卡问了菲比一个问题："你认为你最爱的动物会透露你的人格吗？"菲比回答："什么？你是说在背后议论我？"假如草原犬鼠是菲比最爱的动物，那么人所说的话才是好笑的，因为草原犬鼠似乎真的会这么做——在背后议论我们。

草原犬鼠是生长在北美中部和西部草原上像兔子一般大小的群居性啮齿动物。他们生活在复杂的地下系统中，该系统不仅有四通八达的通道，而且还设置有卧室、育儿室、食物储藏室和排泄室等独立的"房间"。他们的洞穴附近有一个"前哨站"，在那里可以听到附近的警报，发现敌情时也可以发出警报。草原犬鼠与家庭成员之间共享食物，相互理毛，见面时还会彼此亲吻和碰鼻。几个家庭组成更大的分队，就好比"乡村"；而分队又组成更大的群体，就像是"城镇"。

要是你觉得草原犬鼠在住所、家庭、乡村和城镇方面与人类相似，那么他们的"交流技能"就更加让人震惊了。动物行为学家康·斯洛博奇科夫研究草原犬鼠的一个种（古氏草原犬鼠）已经超过 30 年

了。在最初研究时，他发现草原犬鼠在发现敌情之后，就会发出警报，而其他草原犬鼠听到后，就会利用紧急广播系统将消息传遍整个群体。但是听到警报后，草原犬鼠的反应并不总是这样，这让科学家感到困惑：警报是一个泛泛的概念，还是具有多种不同涵义的呢？当草原犬鼠听到警报后，有时会立刻躲进洞里；有时会跑到洞口站立观望；有时只是原地站立，似乎在做权衡。草原犬鼠看不到



草原犬鼠开发了他们自己的“紧急播报系统”，可以发布有关特定捕食者的警报。



草原犬鼠“谈论”的天敌之一就是人类。这些健谈的啮齿动物还有一种警报方式，不但能发布人类靠近的消息，还会描述该人的长相。他们甚至还有一个警报意为“带枪”，通常和“人来了”的警报一同发布。

捕食者，他们如何知道该做怎样的反应，如何衡量风险水平呢？

为了找出真相，斯洛博奇科夫建立了一个录音系统。当郊狼、狗、鹰或人类等捕食者从群体附近经过时，他就会录制草原犬鼠的警报声。然后他用一个软件来分析这些警报声的频率，结果发现草原犬鼠发出的警报并非代表泛泛的概念，他们会用不同的警报声来说明不同的天敌。此外，随着斯洛博奇科夫研究的深入，他从播报“人类”的警报声中发现了细微的差别。他开始怀疑草原犬鼠不止是说“人来了”，可能还会对来人进行描述。

为了测试这个假说，斯洛博奇科夫招募了 4 名志愿者，并使他们的衣着相似，只是衣衫的颜色不同，分别为蓝色、绿色、黄色和灰色。志愿者们分别走过草原犬鼠的群体，斯洛博奇科夫则录下相应的警报声。然后他让志愿者们更换不同颜色的衣服，再次走过这一群体。他多次重复这个测试，直到每个志愿者都穿过 4 种颜色的衣服。在分析了每个警报声之后，他发现当志愿者衣服颜色改变时，警报声也随之不断改变。斯洛博奇科夫的直觉是正确的：草原犬鼠似乎会对经过群体的人类进行描述。

草原犬鼠能够传达出奇详细的信息，比如“穿着蓝色衣服的那个小个子家伙正在缓慢走来”。

斯洛博奇科夫的研究揭示出这些警报声更多惊人的细节，表明草原犬鼠之间的交流具有复杂性，不同的声音代表了不同的词类。笼统地说，他们有某种语法。斯洛博奇科夫在其所著的《追寻杜立德医生：学习动物的语言》一书中解释道：“他们的警报声中有名词类的单词，比如人类、郊狼、狗、鹰。他们还有一些形容词类的单词，比如黄色的、蓝色的、绿色的、大的、小的。他们还有动词类和副词类的单词，比如跑得很快，走得很慢。”草原犬鼠能够传达出奇详细的信息，比如“穿着蓝色衣服的那个小个子家伙正在缓慢走来。”他们甚至还有一个警报意为“带枪”，通常和“人来了”的警报一同发布。

斯洛博奇科夫已经解码了超过 100

个草原犬鼠在警报情境中使用的“单词”。当然，草原犬鼠不但会通过发声相互警告，而且在家庭和乡邻之间也会进行交流。但是，因为社交性谈话并无语境，而且没有行为上的明显变化（比如躲进洞穴），所以我们无法解码他们说话的内容。但是，根据斯洛博奇科夫和其他人了解到的情况，这类会话很可能是具有意义的。

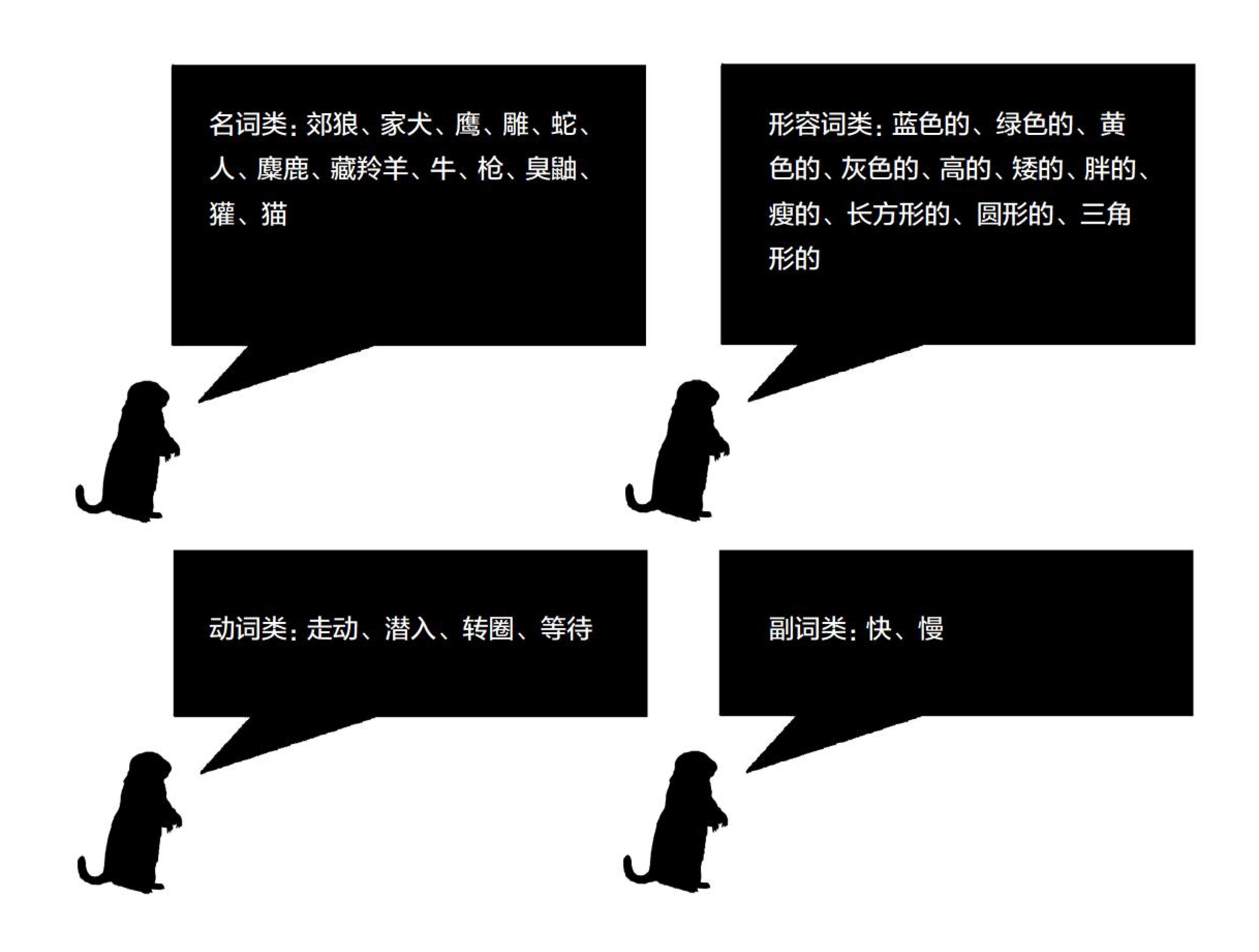
“草原犬鼠语”并非科学家唯一能够解码的语言。技术的进步使得科学家能够研究和翻译蝙蝠、小鸡、海豚、大象、长臂猿、熊猫、鹦鹉和其他动物的警报声。斯洛博奇科夫认为，很快我们就会有手持式的翻译设备，以供人类和动物之间进行对话。一旦我们开始和动物“对话”，我们是否会改变对待他们的方式？假如听到动物表达害怕和满足，我们是否会将更多的保护措施付诸实践？我们是否会多做好事，让他们有机会说我们的好话？

尖叫、喊喳、嗥叫：解码草原犬鼠的语言

古氏草原犬鼠语是迄今为止人类解码的最复杂的动物语言。康·斯洛博奇科夫博士已经解码了超过 100 个古氏草原犬鼠的尖叫、喊喳、嗥叫，以及其他形式的发声。以下是几个草原犬鼠的“单词”，是通过研究它们在草原犬鼠“语法”中的功能而整理出来的。

偷听的鸮

想象一下你是一只穴鸮，即一种小型陆生猫头鹰，你和草原犬鼠共享栖息地。你需要筑巢地，因此你决定搬进一个空置的草原犬鼠洞穴。这种洞穴一应俱全：现成完备，无须再挖；筑巢之时，随着家庭成员增加，还可以把家拓展到周围的巢穴里；假如捕食者来到门前，附近的洞穴就可以充当逃跑路线。


名词类：郊狼、家犬、鹰、雕、蛇、人、麋鹿、藏羚羊、牛、枪、臭鼬、獾、猫
形容词类：蓝色的、绿色的、黄色的、灰色的、高的、矮的、胖的、瘦的、长方形的、圆形的、三角形的
动词类：走动、潜入、转圈、等待
副词类：快、慢



有些动物，比如穴鸮，会偷听另一个物种的对话，并从中获取关于附近情况的宝贵信息。

这都是搬进一个美观、安静、废弃的草原犬鼠洞穴的充分理由。但是大多数穴鸮都不会搬进废弃的洞穴，而是搬进正在使用的、嘈杂的草原犬鼠城镇里，在这里那些喧闹的啮齿动物会不断地互相叫唤。

假如你是一只将要育儿的穴鸮，为什么你会选择把巢穴营造在熙熙攘攘的草原犬鼠的繁华大都市里？原因之一就是你可以减少成为别人晚餐的概率。穴鸮和草原犬鼠都是郊狼和獾的猎物，因此躲在草原犬鼠群体中就可以寻求安全。

但是，丽贝卡·D.布莱恩和迈克尔·B.旺德在研究中提出了另一个假说，用来解释穴鸮为何喜欢和草原犬鼠为邻：为了偷听。人们通过观察他人来学习，动物也会通过观察包括其他物种在内的动物来学习。草原犬鼠通过发布警报声，提供了有关其他动物在附近潜伏的宝贵信息，因此布莱恩和旺德认为穴鸮在偷听。

为了测试穴鸮是否在偷听，他们录下了黑尾草原犬鼠呼叫“蛇”的警报声，因为响尾蛇和牛蛇会捕食穴鸮的雏鸟和卵。研究者播放草原犬鼠针对蛇的警报，同时用牛叫声和飞机引擎声作为两组对照，以便比较穴鸮对三组声音的反应。果然不出所料，比起牛叫声和飞机引擎声，穴鸮对草原犬鼠针对蛇的警报声反应更加警惕：他们处于戒备状态，转动脑袋四周查看，走动、跑动或飞走，晃动脑袋并发出警报。结果表明，穴鸮的确在偷听草原犬鼠说话，而且至少懂得他们的部分语言。

鲸鱼学说海豚语，海豚梦里说鲸语

听懂另一物种的语言，并为了自我保护而进行偷听是一回事，而学会说另一物种的语言就完全是另一回事了。

研究人员惠特尼·穆瑟和哈布斯海洋世界研究所的科学家安·鲍尔斯发现，如果宽吻海豚和虎鲸豢养在一处，虎鲸会改变自己发声的音长、音调和模式，发出类似海豚的声音。难道鲸鱼能学会海豚语吗？

研究者录制并对比了两种录音：与宽吻海豚养在一处的虎鲸的发声、独立生活的虎鲸的发声。与后者相比，前者的发声演变成海豚式的发音。一只虎鲸甚至学会了一串新的鸣叫声，这串鸣叫声最初是海豚从人类驯养师身上学到的。显然虎鲸从海豚朋友身上学会了发出新的声音。

与此同时，在地球的另一端，科学家在法国圣佩尔港的行星野生海豚馆里记录到几只表演海豚在睡梦中说的话。这几只海豚分别是皮奥斯、米妮诺斯、塞西尔、特哈和安坦。令人惊奇的是，他们说的并不是海豚语，而是座头鲸语！这些海豚在豢养的环境中出生长大，从未在海洋中生活过，也从未遇到过座头鲸，因此研究人员多萝特·克雷默斯和她的同事推测，海豚可能梦见了他们的表演过程。海豚馆在表演时会播放座头



虎鲸群拥有自己的地域文化，这对他们的日常饮食、玩耍行为、选择配偶的模式，甚至是发出的声音都会产生影响。大的群体，即民族之间发出的声音不同，就像人类会说不同的语言一样。小的群体，即小社群之间会说不同的方言，好比慢吞吞的南方方言，或是北方波士顿口音。野生虎鲸能够学习其他民族的当地语言，因此豢养的鲸鱼会说海豚语也并不是那么让人吃惊。

鲸鸣叫的配音，因此海豚可能学会了那些配音，并在睡梦中进行演练。在推断结论之前，科学家还需做很多研究，但是他们都对海豚睡眠和做梦状态的初步研究非常感兴趣。

角逐单词记忆之王

我们的犬科伙伴不但擅长和人做伴、听从简单的指令，而且还拥有十分令人钦佩的大脑。

已经退休的心理学教授约翰·皮利和同事阿里斯顿·雷德通过研究对犬科动物的智力潜能进行了探索。他们训练皮利的博德牧羊犬垂瑟，让她将单词和玩具联系起来。皮利想知道狗能学会多少人类单词。在此之前，他曾了解到一个故事：一只名叫里克的博德牧羊犬能认识 200 个玩具的单词。皮利希望垂瑟能够打破里克创下的纪录。很快，垂瑟就学会了 200 个单词，因此皮利继续教，垂瑟继续学。在垂瑟已经学会 1022 个玩具（球、飞盘、毛绒玩具和塑料玩具）的名字之后，皮利就不再教她新的单词了，因为时间有限，他还要探索垂瑟其他方面的能力。皮利仍旧不知道狗的词汇量有多大，但是他知道狗的记忆力比他自己的好。实际上，皮利和雷德坦白说，要求垂瑟记住的玩具名字实在太多了，连他们自己都记不住，以至于他们不得不用马克笔把名字直接写在玩具上，才得以记住。

皮利教给垂瑟的单词比一般的幼儿所知道的要多 3 倍，然后他决定研究垂瑟是否能够区分名词（玩具名）和动词（指令）。他教会了垂瑟3个指令——闻嗅、抓起和拿走。然后，他和雷德将玩具名和指令随机混合起来。让人惊讶的是，垂瑟从一开始就能正确理解指令。比如说，她能够区分“闻嗅小蓝”“抓起小蓝”和“拿走小蓝”等与玩具相关的 3 种行为。

受到垂瑟天赋的启发，皮利又把注意力转到了分类方面。垂瑟已经知道她的玩具属于叫作“玩具”的一系列物品，但是她是否能够从这些玩具中区分出不同的种类，比如“球类”和“飞盘”？



狗善于关注人类，因此像垂瑟这样的犬科动物能够学会很多单词。事实上，最新的研究表明，在诸如听从指令、追随眼神等合作性交流技能方面，狗的表现超过了黑猩猩，堪比人类婴儿。

结果证明，垂瑟能够根据它们的性质来进行区分和分类。她明白“球类”指的是圆形的会滚动或弹跳的物品，而“飞盘”意味着任何旋转的碟子或类似环形的物品。

最后，皮利又设计了一个实验来看看垂瑟能否通过排除法推断一个物品的名字。他给垂瑟拿了一个新玩具，并为玩具起了一个名字“X”。当皮利让垂瑟去拿“X”时，垂瑟很快就推断出“X”指的就是新玩具，并把它拿给了皮利。

垂瑟是一个特例吗？其他的犬科动物对语言的理解能够达到这种程度吗？这两个问题的答案极有可能都是肯定的：垂瑟的确是独特的（正如约翰·皮利也是如此），但是其他的狗也可能像垂瑟一样聪明。皮利对垂瑟的研究，以及其他科学家对其他狗的研究，已经激励了很多科学家来研究犬科动物的认知。《狗的天赋》的作者布莱恩·黑尔创建了一个名叫“狗的认知”的网页（www.dognition.com），上面提供了一个基于网页的应用，让人们可以探索、测试和记录自家宠物犬的智力。黑尔希望利用该网页上大众提供的信息来收集数据，以加深我们对犬科动物聪明程度的理解。

共同语言的梦想：教类人猿说话

和动物进行对话是人类最古老的梦想之一，可以追溯到神话、萨满的传说和寓言故事中。即使是在今天我们依然能在童话书和电影中找到这一梦想的影子。在过去的六十年里，和动物对话的梦想已经进入了科学研究的领域。

黑猩猩、倭黑猩猩的 DNA 和人类的相似度约为 99%，大猩猩是 98%，红毛猩猩则是 97%，因此类人猿可能是语言学习的最佳候选人。但是由于舌头和喉部的解剖学差异，他们很难发出人类语言的声音。20 世纪 40 年代后期，基思和凯瑟琳·海耶斯启动了一项语言研究，他们教一只名叫维基的黑猩猩说英语单词。但是在人类的帮助下，她也只能勉强学会 4 个单词。此后，虽然还有几项研究试图教类人猿发声，但大多数其他的研究主要集中在教他们使用手语。

早期尝试

在 20 世纪 60 年代，受到野生黑猩猩打手势进行交流的启发，心理学家艾伦和毕翠克丝·加纳开始教黑猩猩华秀来打美国手语。华秀是第一只学手语的黑猩猩，她掌握了 250 个手语，能用这些手语来索取食物、玩具、挠痒、拥抱，并标识环境中的物品。她可以用手势打出简单的短语，比如“吉米可爱”“你我走出快快”。她也会用手语来评价人或物品。比如，当物品沾上泥土时，她会打手势说“肮脏”；当驯养师拒绝她的请求时，她也会用同一个手势来侮辱驯养师“卑劣”（英文单词“dirty”同时有“肮脏”和“卑劣”之意，译者注）。而且无须研究人员的提示，华秀就能主动把约 50 个手语教给她的养子路易斯。

> “该死，该死，地板，坏了，咬人。麻烦，麻烦。”——大猩猩可可（在经历了一场地震后打出的手语）

可　可

传统的研究受到华秀实验的启发，20 世纪 70 年代成为类人猿语言研究的黄

金时期。可能这一阶段最著名的“会说话的类人猿”就是大猩猩可可。1972年，心理学家潘尼·帕特森开始教1岁的可可打手语。44年后，可可掌握了超过1000个手势，并能理解2000个口语单词。她说过她的一切喜好，从食物到电影明星；也分享过快乐和伤心；还曾为避免被惩罚而撒谎；甚至还开过玩笑。她的词汇量堪比一个3岁的小孩。她经常把单词串联起来，表现出她独特的创造力和惊人的理解力。比如，在经历一次地震之后，可可打手语说：“该死，该死，地板，坏了，咬人。麻烦，麻烦。”

夏特克

在20世纪70年代，人类学家琳·迈尔斯开始教一只名叫夏特克的红毛猩猩打手语。在8年的时间里，夏特克学会了150个符号，并且懂得了很多口语单词。夏特克把符号串联起来，连成短语，他曾用过一个有趣的短语来表达希望保守秘密的愿望：当他想要进行机密交易时，就会打手语说“秘密”，并且手势幅度很小，试图隐藏秘密。假如有人来访，而夏特克想要单独和迈尔斯说话，他就会打手势“我你谈话”，同时指着一处远离来访者的地方。夏特克似乎也能理解一词多义的单词，比如他在吃萝卜和遇到鸟的死尸时，都会说“糟糕”。[1]

尼姆·齐姆斯基

在帕特森研究可可的同时，行为心理学家赫尔伯特·特伦斯启动了一个手语项目，研究一只名叫尼姆·齐姆斯基的黑猩猩（该名是为了纪念著名语言学家诺姆·乔姆斯基）。尼姆学会了125个物品和动作的符号，并且他和华秀一样，能将简单的短语串联起来，比如“给我挠痒，尼姆玩耍”“香蕉我吃”。

然而，在研究结束后，特伦斯认为，尼姆对符号的使用很可能只是驯养师无意提示的结果，而非真正的语言使用。特伦斯还认为，类人猿能够学会正确指认物品，并不意味着他们就学会了语言

① 毛猩猩不喜欢吃萝卜，一旦吃了就会哇哇大叫，似乎痛苦不堪，译者注。

使用。据他所说，仅仅能够指认物品并不符合真正语言使用的标准，后者要求理解不同的单词在更改顺序后有不同的意思。比如，“黑猩猩吃香蕉”和“香蕉吃黑猩猩”这两个短句用了相同的单词，但是单词的顺序导致了不同的意思。从尼姆或其他被研究的类人猿身上，他没有看到任何证据可以证明动物能够理解单词的顺序在语言中的重要性。尽管很多研究者都不赞同特伦斯的想法，但更多的研究者接受了这个观点。结果，对类人猿语言的研究兴趣就逐渐淡化了。

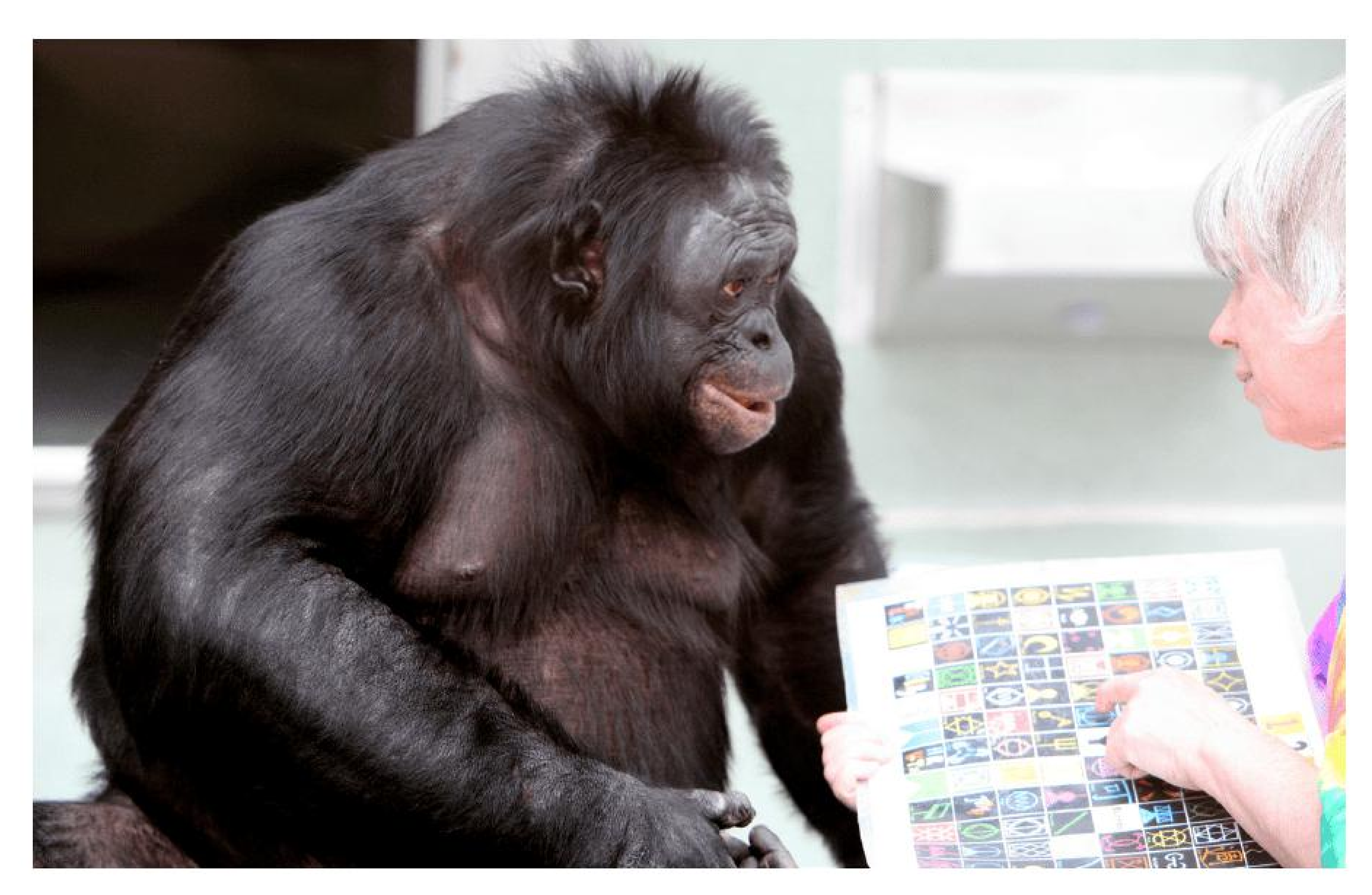
坎　　齐

在 20 世纪 80 年代早期，心理学家苏·萨维奇朗伯夫开始研究倭黑猩猩（也称侏儒黑猩猩）。萨维奇朗伯夫并没有使用手语，而是采用了一种代表单词的可视化符号（象形符号），从而消除了特伦斯的很多疑虑。避免手语，也避免了无意提示的可能性。在这种条件下，萨维奇朗伯夫和她的团队证实，研究中的倭黑猩猩真的理解了单词的意思，而并非只是在回应驯养师的提示。

萨维奇朗伯夫认真研究了一只名叫坎齐的倭黑猩猩。坎齐自小与他的养母玛塔塔一同参加象形符号训练。一天，坎齐自己用起了象形符号，表明类人猿不仅能通过直接训练学习语言，而且也能自然而然地掌握这一技巧。经过数年的训练，坎齐现在大概懂得了 500 个象形符号和 3000 个英语口语单词，成为了世界上最懂人类语言的动物。

当坎齐听到耳机中传来口语的单词或问题时，他就会相应地选择正确的象形符号。他还会用象形符号来传达自己的请求，偶尔也会做出评价。当坎齐按下按钮时，与电脑连接的字板就会发出象形符号的声音。坎齐还有一个非电子的字板，是一块可移动的便携式折叠板。有时他也会用配备了特别功能的平板电脑来代替旧的字板。

萨维奇朗伯夫报道了她的最新研究，其中提到坎齐正在加深对简单语法或图像语法的基础特征的理解。比如，萨维奇朗伯夫询问一个坎齐没有听过的问题：



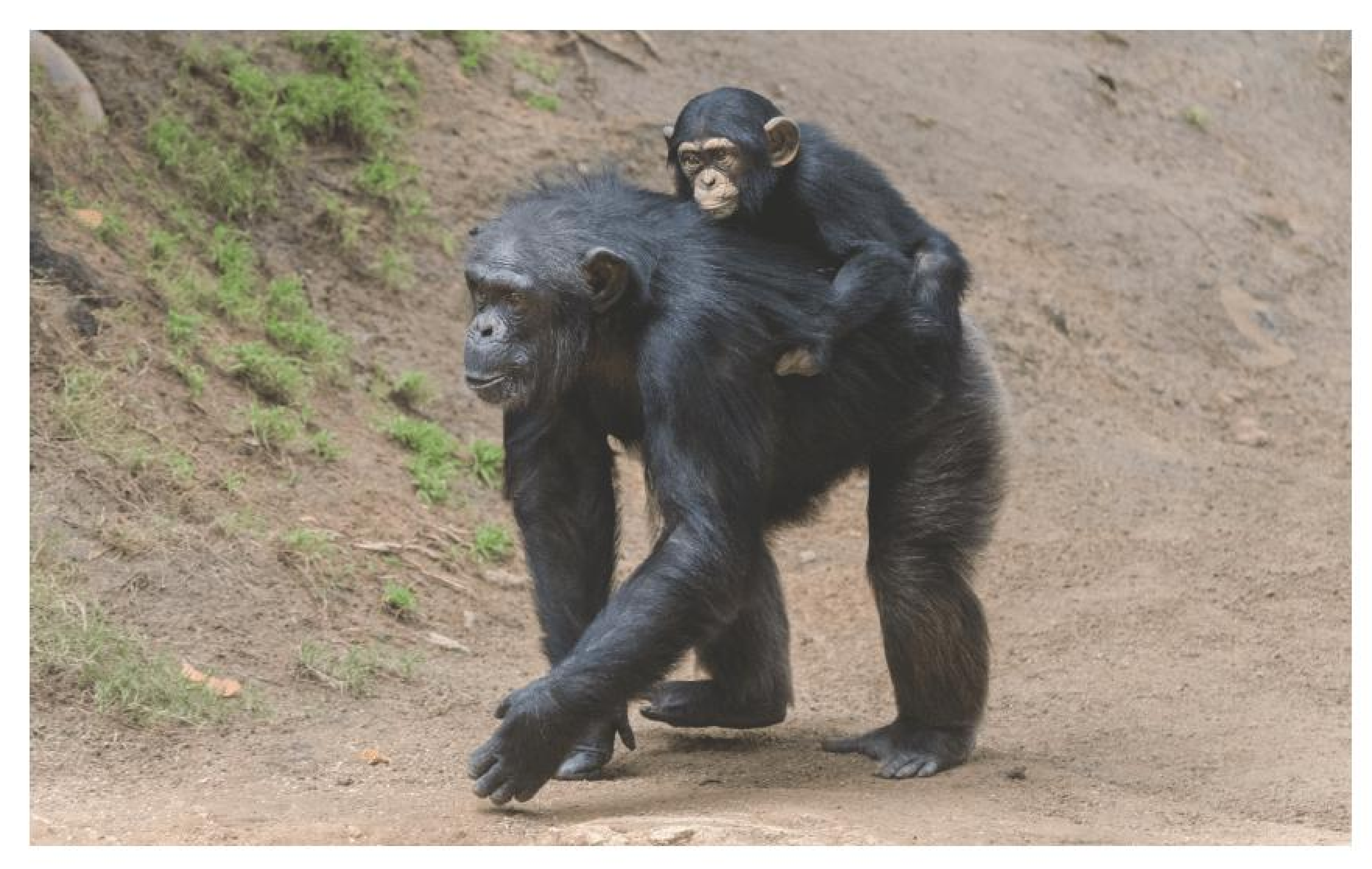
科学家苏•萨维奇•鲁姆博报告说，坎齐和其他“会说话的猿类”一样，会把不同的手势结合起来发明自己的术语。例如，他的知识储备中没有“甘蓝”这个词汇，于是他就会用“慢”和“生菜”来表示“甘蓝”的意思，因为他咀嚼甘蓝花了很长时间。引自：知识共享，威廉•卡尔文博士

“你能让狗咬蛇吗？”坎齐听到指令后，搜出了他的玩具狗和玩具蛇，把蛇放到狗的口中，并用拇指和食指把狗的嘴巴合上。坎齐让狗去咬蛇，而不是让蛇咬狗，这表明他能理解词序的重要性。

在类人猿语言研究经历的大约 60 年中，4 种大型猿类动物全都学会了与人类进行基本“对话”。他们学会了怎样索要特定的食物、玩具和活动，而且能对生活中的事物做出评价。他们学会了我们要求的各种指令，哪怕这些事情对野生猿来说很陌生，比如坐在电脑前并戴上耳机、按压键盘。尽管研究已经取得很多成果，但是仍有人抱有怀疑态度，声称我们对类人猿语言研究的解读过于乐观。他们认为研究结果反映了研究人员

的观点，而非类人猿的真实情况。他们坚称，由于研究人员渴望存在动物会说话这样的“童话故事”，因而选择性地解读了研究结果。另一方面，很多研究者也认为反对者的偏见根深蒂固，他们沉浸在人类自身的优越感中，因而无法公正地评价这些研究。

很多科学家采取中庸的态度。他们认为，尽管对类人猿语言的研究仍有待进一步解读，但是这些研究提供了一扇宝贵而有趣的窗口，让人类得以理解类人猿的智慧和语言的本质。通过这些研究，科学家至少了解到类人猿具有自我意识、想象力、幽默感和很多微妙的情绪。就算类人猿永远不能掌握人类语言的复杂语法，他们也确实跨越了语言的界限：能够要求私下里的谈话，能够表达燃起一堆篝火来烤棉花糖的愿望，也能够对地震做出评价，这本身就是让人感到惊奇的事情。



黑猩猩在自然环境中拥有自己的“手语”。科学家已经辨认出几十个黑猩猩用来交流的不同手势，比如露出脚底意为“爬到我的背上”。黑猩猩妈妈可能会对一只哭泣的幼年个体做这个手势，之后他就会爬到妈妈背上。

擅长文字的类人猿

有些学习过人类语言（不论是手语还是象形符号）的类人猿能够将语言进行创造性的组合，从而自创出一些词语。这些用语反映了他们的聪明、创意，甚至是诗意。以下是一些擅长文字的黑猩猩、倭黑猩猩、大猩猩和红毛猩猩自创的用语。

倭黑猩猩坎齐所创

“慢莴苣”意为羽衣甘蓝（坎齐咀嚼羽衣甘蓝所花的时间比咀嚼莴苣的时间更长）

“大水”意为洪水

“马铃薯惊喜”意为薯条

大猩猩可可所创

“指镯”意为戒指

“瓶装火柴”意为打火机

“眼帽”意为面具

“白老虎”意为斑马

“大象宝宝”意为木偶匹诺曹

大猩猩迈克尔所创

“橙花酱汁”意为油桃酸奶

“瓶子项链”意为燃气灶的六爪炉架

“豆球”意为豌豆

红毛猩猩夏特克所创

“番茄牙膏”意为番茄酱

“奶酪肉面包”意为巨无霸汉堡

“眼睛饮料”意为隐形眼镜护理液

“钥匙人”意为动物园看护员

大猩猩摩扎所创

“金属杯饮料”意为热水瓶

“金属热”意为打火机

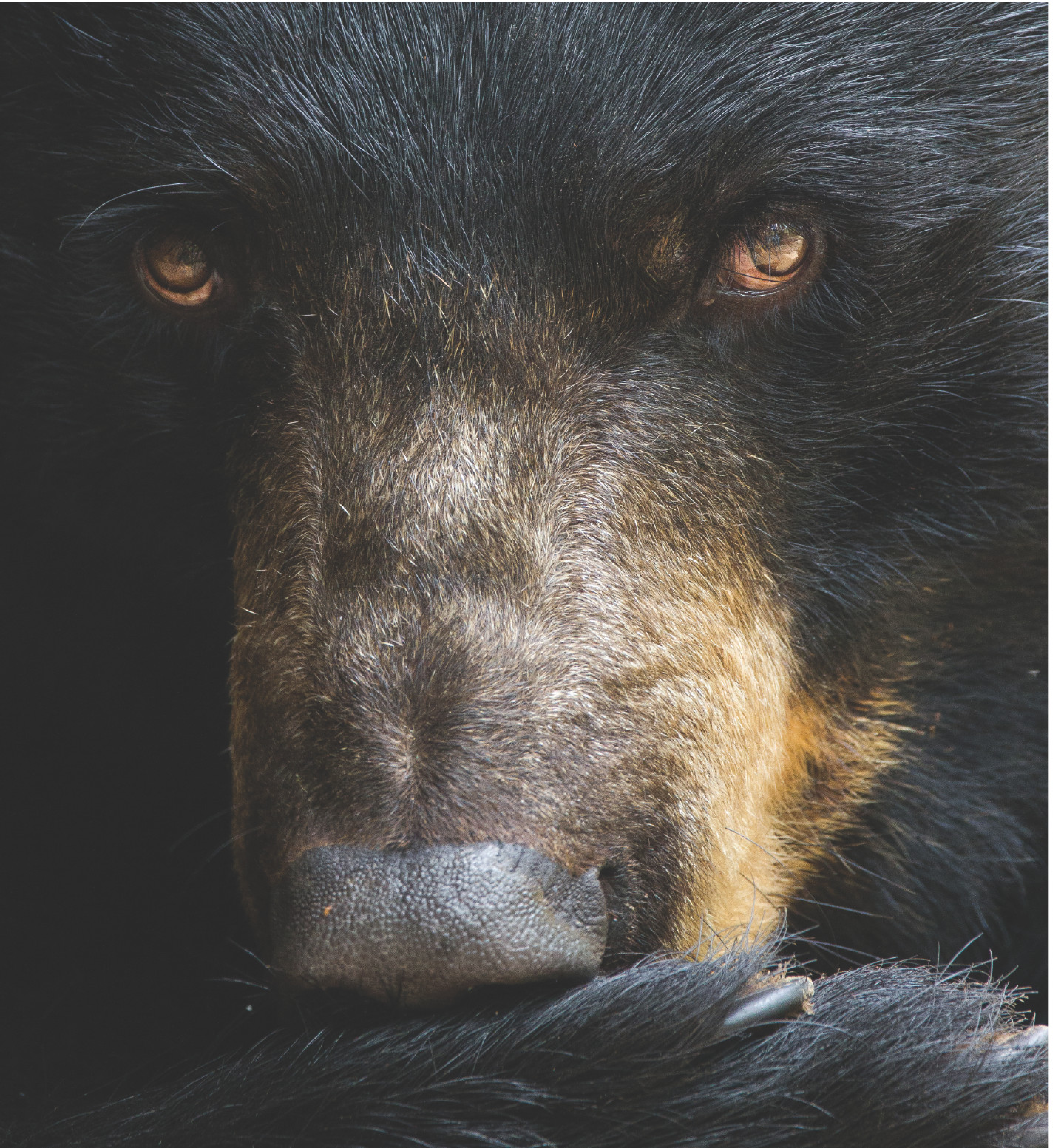
黑猩猩华秀所创

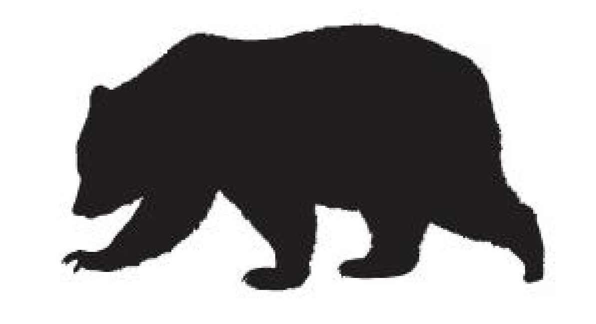
“水鸟”意为天鹅

黑猩猩露西所创

“糖果饮料”意为西瓜

“叫苦不迭水果”意为萝卜





10. 计入在内

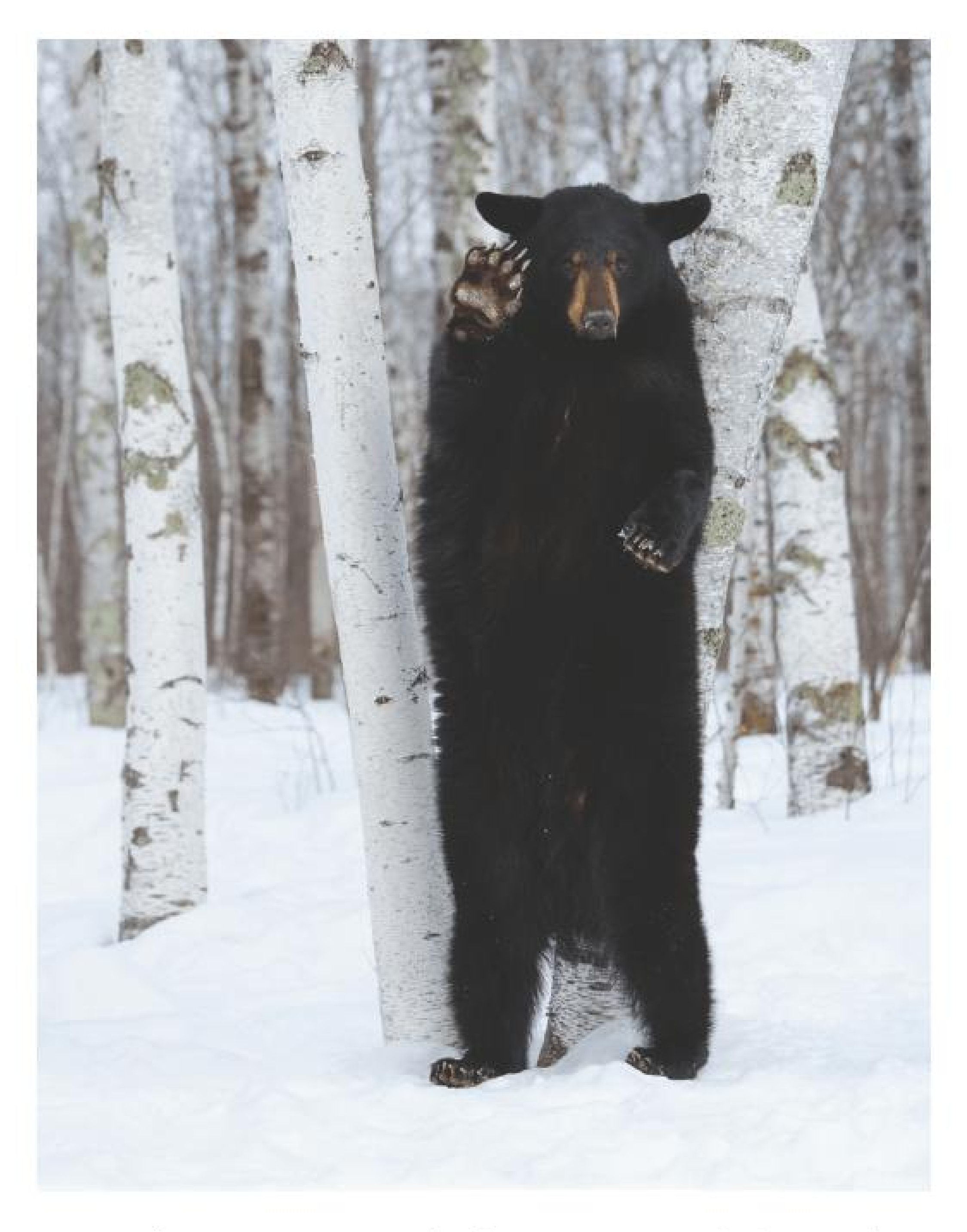
数字认知

野生熊会计数吗?

和人类一样，熊能够双脚直立，也能坐起来并伸直双腿。他们的爪子和手类似，可以采摘水果。他们会把树枝当作“不求人”，用以挠背，还会投掷石头、雪球和其他物品。熊高兴时会轻声哼叫，睡觉时会打呼噜，放松时、会友时、玩耍时或观看其他熊玩耍时会微笑或大笑。除了这些特征和行为，科学家还发现人类和熊的另一个共同点：会“计数”。尽管我们还没有确切地知道野生熊会计数，但是可以推测他们会，因为豢养的熊有这种能力。

心理学家珍妮弗·凡客在阿拉巴马莫比尔的一个动物园研究灵长类动物，她在那里教一只大猩猩使用一个触屏电脑。在研究中，她遇到3只生活在那里的美洲黑熊姐弟，名字分别为贝拉、布鲁特斯和达斯蒂。她很好奇，熊能否和黑猩猩一样学会使用触屏电脑呢？她知道野生熊非常聪明，为了获取食物，他们会想方设法进入防熊垃圾桶，打开门闩，或跨越其他的障碍。此外，豢养熊很好驯养，他们能够骑自行车、滑旱冰、演奏乐器，以及完成其他复杂的任务。这样想来，教他们使用触屏电脑能有多难?

凡客让熊用鼻子和舌头来触碰屏幕，



熊拥有一个庞大而复杂的大脑，其智力堪比高等灵长类动物。豢养的熊能学会许多惊人的技能，包括骑自行车和弹奏乐器。野生熊以聪明、机智著称，他们会掩盖足迹，避免被人追踪。

因为这两个部位比爪子更加柔软。熊很快就学会了触碰屏幕的最佳时机：他们如果对特定的图片做出反应，就能获得食物奖励。在熊学会使用屏幕（这点本身就很惊人）之后，凡客和她的研究搭档迈克尔·贝兰设计了一个实验来检测熊是否会计数。

首先，他们训练熊对两组圆点进行区分，两组圆点数量不同。布鲁特斯需要学会选择数量多的一组，而达斯蒂和贝拉必须学会选择数量少的一组。当熊在屏幕上触碰正确的答案时，他们就能听到一段旋律，并获得一些食物奖励。当他们选择错误的一组时，电脑就会发出嗡嗡声，而且没有食物。经过练习，3只熊都能明白这种操作。

这时，真正的测试开始了。每次测试进行时，电脑会呈现出两组不同数量的圆点，每组的点数在1到10之间随机出现，一组数量较大，一组较小。为了确保熊区分的是点数，而不是密集度，研究人员更改了圆点的区域、大小和排列。他们甚至还使用了动画，让圆点在屏幕上移动。

3只熊都表现良好，虽然理解程度不一，但是都能按要求选择数量多或数量少的一组。布鲁特斯的表现最为出色，就算研究者把少数圆点分散到很大的区

域中，他也能够正确地区分数量的多少。尽管研究者并不确定熊会数数，但是他们的确能够区分数量。

为什么熊或其他动物拥有这种能力呢？他们可不需要报税或参加代数考试。但是很多动物需要分辨数量的多少。比如，假如你是一种鱼，你喜欢鱼多安全的地方，那么你就需要搞清楚哪一个鱼群更大、更安全。假如你是一只熊，你要判断哪片觅食区的障碍更多，那样你才能吃饱肚子睡午觉。

会计数的乌鸦

最迟从 18 世纪开始，农民和猎人就知道乌鸦会计数。现在科学家终于确认了这个说法。神经生物学家海伦·迪茨和安德里亚斯·尼德采用了和凡客、贝兰相似的方法，来训练乌鸦啄电脑屏幕。他们向乌鸦展示了不同数量（1~5 个）的圆点。

乌鸦的任务就是确认两组圆点的数量是否相同。如果相同，乌鸦就会啄击屏幕；反之，乌鸦则不会这样做。如果他们回答正确，就会得到食物作为奖励。

研究者使用的圆点大小和排列不同，以确保乌鸦对数量，而不是对密集度和分布情况做出回应。但是这并没有难倒聪明的乌鸦。结果证实，“乌鸦会计数”的古老观念也有一定的事实依据。



科学家对鸟类了解得越多，就越意识到英语中“鸟的脑袋”（笨脑筋）其实是一个具有赞美意义的词。在鸟类身上，我们观察到他们具有自我意识、能够使用工具、懂得解决问题，还能通过观察进行学习，并且具有心智推理能力。现在，他们又增加了一项天赋，即数字认知，因为研究已经表明鸟类也会“计数”。引自：德国图宾根大学，安德里亚斯·尼德

无论怎样改变圆点的大小和排列，乌鸦都能明白两组圆点数量是否相同。他们能够如此坚持自己的判断，唯一的办法就是进行计数。

这项实验还有另一个出人意料的发现：当乌鸦在忙着计数时，迪茨和尼德观察了他们的大脑活动，发现当乌鸦思考数字时，某些神经元总是处于兴奋状态。更加有趣的是，这些大脑模式和人类思考数字时的大脑模式类似。

“算术鸡”

当被问到哪些动物最聪明时，大部分人都不会想到鸡。但是研究表明，鸡在很多认知测试和行为测试中的表现比狗还要突出，甚至超过人类婴儿。至于雏鸡，他们在孵化后的几天里，就能区分数量，而且还会加减法。

罗莎·鲁佳尼、劳拉·冯塔纳里、埃利奥诺拉·西蒙尼和卢西亚·雷巧林所做的一项研究证实，雏鸡具有惊人的算术能力。根据他们的研究，雏鸡的“印记”行为（孵化后会紧紧跟随母亲的本能）也会投射到与他们紧密接触的无生命物品上。他们还证实雏鸡倾向于靠近具有“印记”物品数量较多的那一组。所以雏鸡刚一孵化，研究者就在鸡窝中放置了5个黄色小球，以便让雏鸡对它们产生“印记”。



在孵化后的几天里，雏鸡就能做简单的加减法。

> 研究已经表明，鸡在很多认知测试和行为测试中的表现比狗还要突出，甚至超过人类婴儿。

几天后，研究者对雏鸡进行了测试。他们把小鸡放在玻璃箱中，然后当着雏鸡的面从窝里拿走了黄色小球。他们把2

个小球放到一块屏幕后，再把 3 个小球放到另一块屏幕后。当雏鸡被释放之后，他们立即就走向了小球数量较多的那块屏幕。

显然雏鸡还能应对更大的挑战，于是研究者做了一个更难的测试。这次，他们把全部的小球都藏到屏幕后面，然后再把小鸡放进玻璃箱中。之后，他们在两块屏幕之间来回移动小球，就像玩魔术一样。为了记录每块屏幕后的小球数量，雏鸡必须持续关注小球的出现和消失，并进行加减法运算。当雏鸡被释放之后，他们又立即走向了小球数量较多的那块屏幕。这说明了他们能做基本的算术。

鹦鹉惊人的算术能力

亚历克斯是一只非洲灰鹦鹉，他彻底地改变了人们对动物智力的看法。动物



亚历克斯会数数，并且能够用物品做加法运算。他甚至能够理解数量的抽象符号——书写下来的阿拉伯数字。比如，他能认出“5”这个数字，并能将其和 5 个物品联系起来。引自：亚历克斯基金会，阿琳·列文



就连不起眼的蜜蜂也会“计数”！研究者设计了一个实验，让蜜蜂飞入一个迷宫，迷宫的入口有2个或3个圆点。为了决定选择哪条路线，蜜蜂必须记住每个分岔路口标记的圆点数量，因为与门口标记点数相同的路线将引导蜜蜂飞往糖水所在地。假如门口标记了3个点，那么蜜蜂就必须选择标记有3个点的岔路口才能获得奖励。研究者控制了气味、点的排列和其他变量，以确保蜜蜂不能使用其他方法来寻找糖水。在这种情况下，蜜蜂仍然能够选择正确的路线，这表明他们能够“计数”，或者能够区分2个点和3个点。

认知学家艾琳·佩珀伯格和亚历克斯一同工作超过30年。亚历克斯于2007年去世，他学会了100多个单词，并能正确和自如地进行应用。亚历克斯（该名字其实是“鸟类学习实验”首字母的缩写）能够对动作、颜色、形状、材料和质量进行区分。他会从1数到8，而且在计数时能对数字的属性进行区分。比如，当在他面前放置分别盛有4个绿方块、3个红方块和5个蓝方块的托盘时，如果问他：“什么颜色有5个？”亚历克斯就会回答“蓝色”，这表明他能够区分这3种颜色，数出不同颜色方块的数量，并正确回答问题。

佩珀伯格最初测试时，用的是一只名叫格列芬的鹦鹉，结果却意外地发现亚历克斯具有进行简单加法运算的能力。当时，她咔嗒地敲了两下，希望格列芬能够说出数字“2”。但是，格列芬保持沉默，佩珀伯格于是继续敲了两下。这次，同在房间里的亚历克斯开口了，他说“4”。佩珀伯格又继续敲了两下，亚历克斯接着说“6”。佩珀伯格意识到亚历克斯是在做加法运算！到了晚年之后，亚历克斯能够把3组物品的数量加在一起，只要总数不要超过8。

除了计数和做加法运算，亚历克斯还能理解数量的抽象符号——书写下来的阿拉伯数字。比如，他能认出“5”这个数字，并能将它和5个物品联系起来。亚历克斯学会了使用一些声音标识（单词）来为一组物品计数，然后研究者教他区分放在托盘中用塑料制作的阿拉伯数字。驯养师在托盘中放了6个阿拉伯数字，每个一种颜色，并训练他看着任一组数字回答：“哪个数字是蓝色的？”“什么颜色是6？”

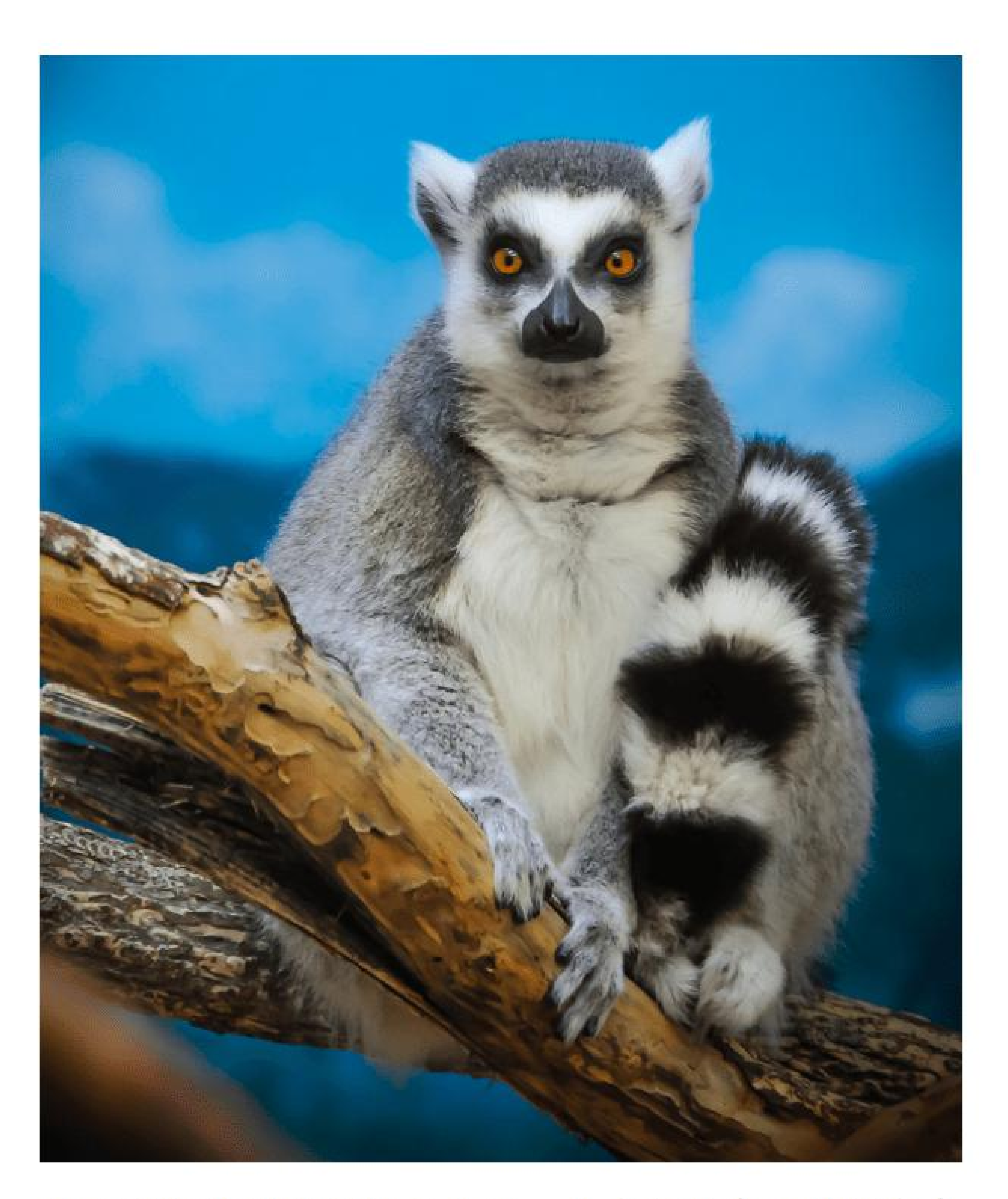
在亚历克斯回答问题的正确率达到80%左右时，驯养师向他展示了两个不同颜色的塑料数字，并问他“哪种颜色的数字更大？”或“哪种颜色的数字更小？”亚历克斯能正确回答绿色的“2”比蓝色的“5”要小。他能正确回答问题，唯一的办法就是理解阿拉伯数字的符号和它们所代表的数量。让人惊讶的是，亚历克斯没有人教就能弄明白这一切。

他甚至还能理解“0”的概念，似

乎这也是他自己发现的。他曾受过一个训练，当一组物品中没有相同或者相异的物品时，就回答“没有”。比如，当研究者在一个托盘上面摆放两个颜色、形状和材料均不相同的物品时（如一个蓝色的木质三角形和一个绿色的塑料正方形），亚历克斯如果被问到“什么是相同的”，就要回答“没有”。而当托盘上放着两个相同的物品时（如两个蓝色的木质正方形），他如果被问到“什么是不同的”，也应该回答“没有”。之后不需要经过进一步训练，他就能运用“没有”这个概念表示没有物品。例如，当没有绿色的物品时，他如果被问到“有几个绿色的”，就会回答“没有”。

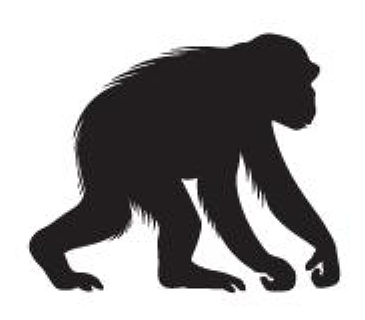
不幸的是，亚历克斯在 2007 年 9 月去世了，那时佩珀伯格才开始在他身上做阿拉伯数字加法运算的测试。除了损失了一颗聪明的脑袋和一位迷人的伙伴，佩珀伯格很后悔没有抓住机会让世界看到亚历克斯在算术方面的最新进展。

能够理解数量或进行计数的动物不仅仅是熊、鸡、乌鸦和鹦鹉。蚂蚁、蜜蜂、黑猩猩、海豚、大象、鱼类、大猩猩、猕猴和蜘蛛也会计数。数字认知能力很有可能在很久之前，甚至是进化的初期就出现了。对数字的敏感与认知并不是一项能把人类和其他动物区分开的技能，它恰恰证明了人类与其他动物之间的联系。



为了确定狐猴能否区分数量，杜克狐猴中心的研究者教他们使用触屏电脑。就像黑熊和乌鸦的实验一样，狐猴必须正确选出量多或量少的形状，才能获得食物报酬。狐猴表现良好，成为又一种能够“计数”的动物。现在很多科学家认为，对数字的敏感度存在于许多动物的大脑中，包括昆虫和灵长类动物。





11. 动物王国的技术

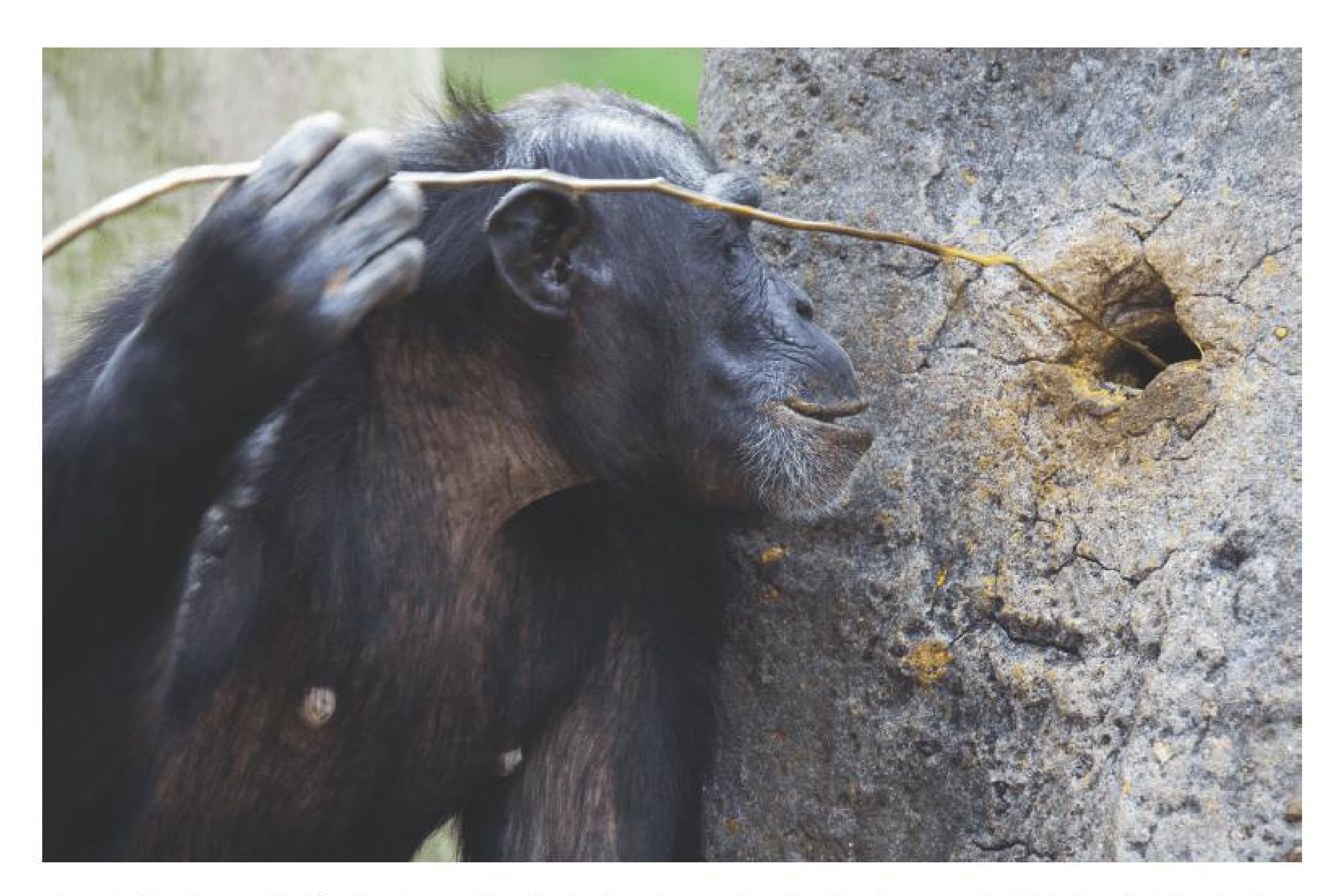
工具使用

黑猩猩的石器时代

基于石头的技术

斯坦利·库布里克在 1968 年拍摄了一部电影《2001 年：太空漫游》，它的开篇讲的就是一个类似猿的原始人发现大块石头可以用做武器，这传达了早期人类使用工具的最初设想。原始人把石块当作武器，战胜了一个敌对部落，并得意扬扬地把石头高高抛起。就在石头飞到空中时，镜头切换到了一颗在太空中漫游的卫星。

斯坦利·库布里克电影的开篇以诗意的手法将人类几百万年的进化浓缩在几秒的时间之内，这使观众联想起人类作为一个物种已经向前走了很远，而这种进化很大程度上是基于技术的进步。现在，一项最新的考古发现促使科学家进一步思考技术对其他物种进化的影响。2006 年，研究人员发现早在 4300 年前，非洲西部的黑猩猩就会利用石头作为工具来砸开坚果。要知道，人类的石器时代不过是大约 6000 年前才结束的。此外，考古学家还发现了时间更加久远的黑猩猩遗址，并从中看出他们会使用工具，这表明我们的灵长类动物远亲可能正处于他们自己的黑猩猩石器时代。



当灵长类动物学家珍·古道尔初次观察到黑猩猩从树枝上采摘叶子，并制造工具来钓蚂蚁时，我们对“人类”的定义就被永远地改变了。在那以前，科学家以为人类是唯一能够制造和使用工具的动物。在古道尔的发现之后，人类学家和古生物学家路易斯·利基说：“现在我们必须重新定义工具，重新定义人类或者把黑猩猩也当作人类。”

野生黑猩猩使用工具的消息直到19世纪初期才首次被报道，到了1960年，很多科学家都已经知道黑猩猩会使用工具。那时，灵长类动物学家珍·古道尔正在坦桑尼亚的贡贝国家公园进行野外调查。古道尔观察到黑猩猩从树枝上剥下树叶，并将枝条用作鱼竿来“钓”白蚁（黑猩猩最爱的小吃）。这个观察是历史性的，因为这是科学家首次观察到动物制作和使用工具。这也使公众首次通过电视新媒体了解到动物能够使用工具。

黑猩猩拥有的技术

自那之后的50余年里，我们已经知道黑猩猩会使用很多种工具。实际上，研究人员现在还会用“工具包”这个术语来形容大猩猩常用的一类工具。很多黑猩猩种群会利用大概20种工具来做各

种事情，包括取食、收集物品、清理个人卫生、开展社交活动和交配等。有些黑猩猩团体甚至还会互相分享学到的技术知识，证明黑猩猩能进行文化传播。

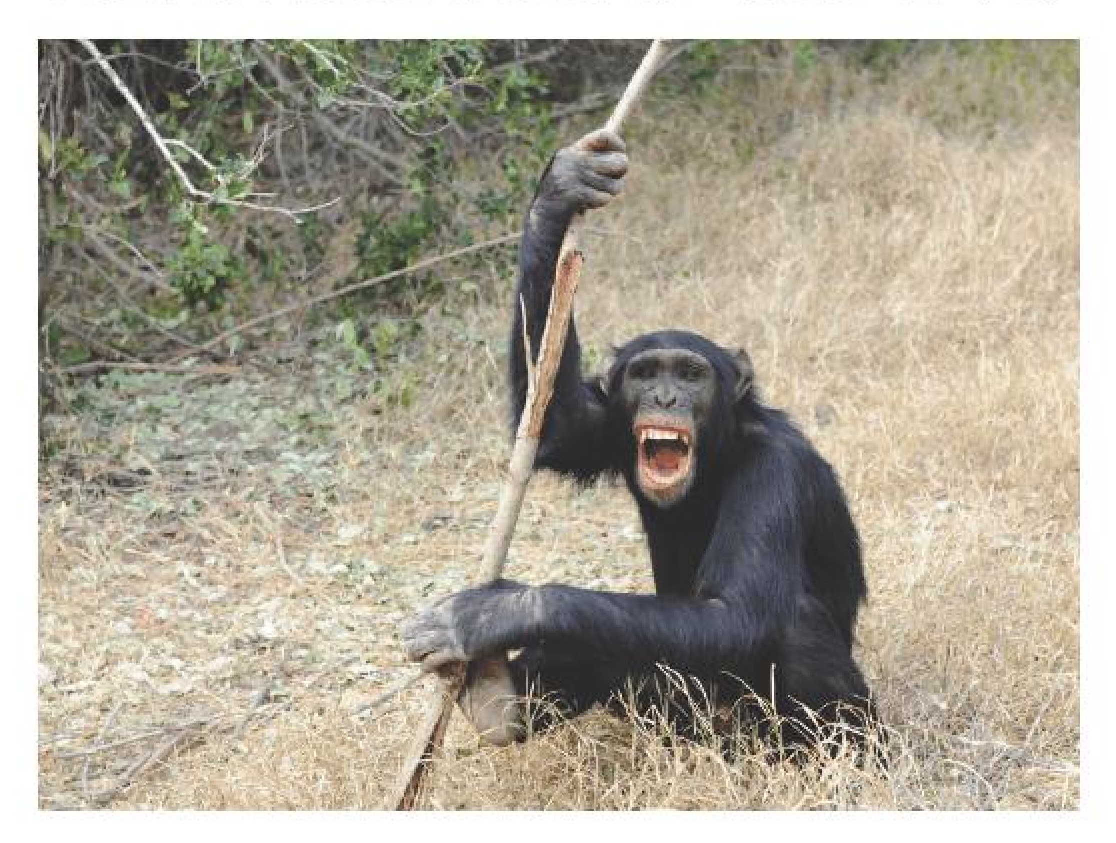
不同种群的黑猩猩所用的工具是不同的，但是所有的黑猩猩都会使用某些相同的工具。比如，所有黑猩猩都会制作叶子海绵来收集饮用水。他们将叶子揉皱或嚼碎，形成一块“海绵”，然后再用它蘸水饮用。据古道尔称，利用叶子海绵蘸水，所收集到的水量是用手指蘸水的 8 倍之多。

尽管其他动物也会制作工具，但是黑猩猩之所以与众不同，其中一个原因就是他们能够利用一种材料来制作多种多样的工具。比如，除了拿叶子当海绵之外，黑猩猩还会把它当作喝水的杯子，或当作擦拭身体或其他平面的“纸巾”。受伤时，他们会拿叶子按住伤口把它当作临时绷带或敷布。

黑猩猩还会用植物来做什么呢？他们会把较长的树枝用作杠杆，以移开大石或其他厚重物体，从而拓展地盘。他们会用粗大的树枝或小的木块砸开蜂巢，或对其他动物（包括另一只黑猩猩）发起进攻。他们把小树枝当作用于挖掘的铲子、获取蜂蜜的扎孔工具，以及吸取骨髓的餐具。粗大的枝条还会被当作各种工具：雨伞、挠背神器、苍蝇拍和床具等。黑猩猩在炫耀示威时也会晃动树枝。

黑猩猩是除了人类之外唯一能够制作戳刺工具来消灭其他动物的动物。

当然，黑猩猩对植物有多种用法，其中（古道尔发现的）最著名的就是利用树枝、草叶、树干和藤条来做“鱼竿”，以达到钓食昆虫的目的。最近，科学家



黑猩猩会将树枝用于多种目的，包括炫耀示威。



黑猩猩使用石器工具已有至少4000年了。为了砸开坚果，这只几内亚波叟的雄性黑猩猩正在把两块石头分别当作锤子和砧板。引自：凯瑟琳·库普斯

观察到黑猩猩会用植物来捕食其他灵长类动物，他们是除了人类以外唯一能够制作戳刺工具来消灭其他动物的动物。具备这种技能的黑猩猩种群居住在塞内加尔。这些黑猩猩将树枝的末端磨成尖角，制成一支长矛，并用其来捕食小型陆生灵长类动物夜猴（也叫婴猴）。由于夜猴通常躲在空心木头里，所以黑猩猩会把长矛刺进空心的木头，然后抽出来查看（或品尝）尖角上是否有血迹。假如看到血迹，黑猩猩就会继续用长矛来猎杀夜猴，然后将其吃掉。

在使用工具时，黑猩猩经常会成套使用一组工具。举个人类的例子，当我们测量木材，将其锯成段并钉在一起，制成一张条凳时，我们就是在使用“成套工具”。结果证明，黑猩猩也会使用成套的工具。加蓬的一群黑猩猩能使用5种不同工具组成的工具箱来收集蜂蜜：一根粗大的“穿孔槌”，用以戳开附近区域，定位蜂蜜；一根稍细的“撬棍”，用以撬开蜂巢；一根细长的“增大棒”用以桶开蜂房；一根细小的“收集杆”，用以刮取蜂蜜；还有一根“蘸签”，用以舀取蜂蜜。

黑猩猩还有一点和人类相似，就是会使用由两部分组成的工具，也叫复合工具。他们最常用的复合工具就是黑猩猩版的锤子和砧板。黑猩猩用石头和棍棒当作锤子来敲开坚果；也会把大型的坚果放在石头或砧板上，然后将其砸开。在受到攻击时，黑猩猩也把石头和其他物体一起用作子弹。

击打燧石的倭黑猩猩

使用石器工具最惊人的例子来自两只豢养的倭黑猩猩，坎齐和潘班尼莎。在一系列的研究中，苏·萨维奇朗伯夫和她的同事训练坎齐和潘班尼莎击打燧石。击打燧石是一种制作石头薄片的技巧，早期人类通过击打燧石来制作诸如箭头和小刀之类的早期石器工具。敲击最简单的方法就是利用两块石头，一块当作基石（制作石器的原材料，译者注），另一块当作锤子，再用“锤子”敲去基石的尖角。

在第一项研究中，两只大型猿类动物都能制作出切割绳子和皮革的燧石薄片。在第二项研究中，他们制作和利用了更多的工具。尤其是坎齐，他充分表现出敲击燧石的天赋，制作出可以充当楔子、斧头、刮刀和钻子的工具，并用它们来获取研究者藏在木头里的食物。

给他们一些（进化的）时间

如果黑猩猩正处于他们的石器时代，再给他们数百万年的进化时间，他们能掌握什么样的技术呢？回想一下，人类的石器时代持续了大约 340 万年，在最终发明智能手机之前，人类曾经度过了非常漫长的技术婴儿期。如果有机会的话，黑猩猩最后也许会发展出他们自己的复杂技术，就像人类一样。

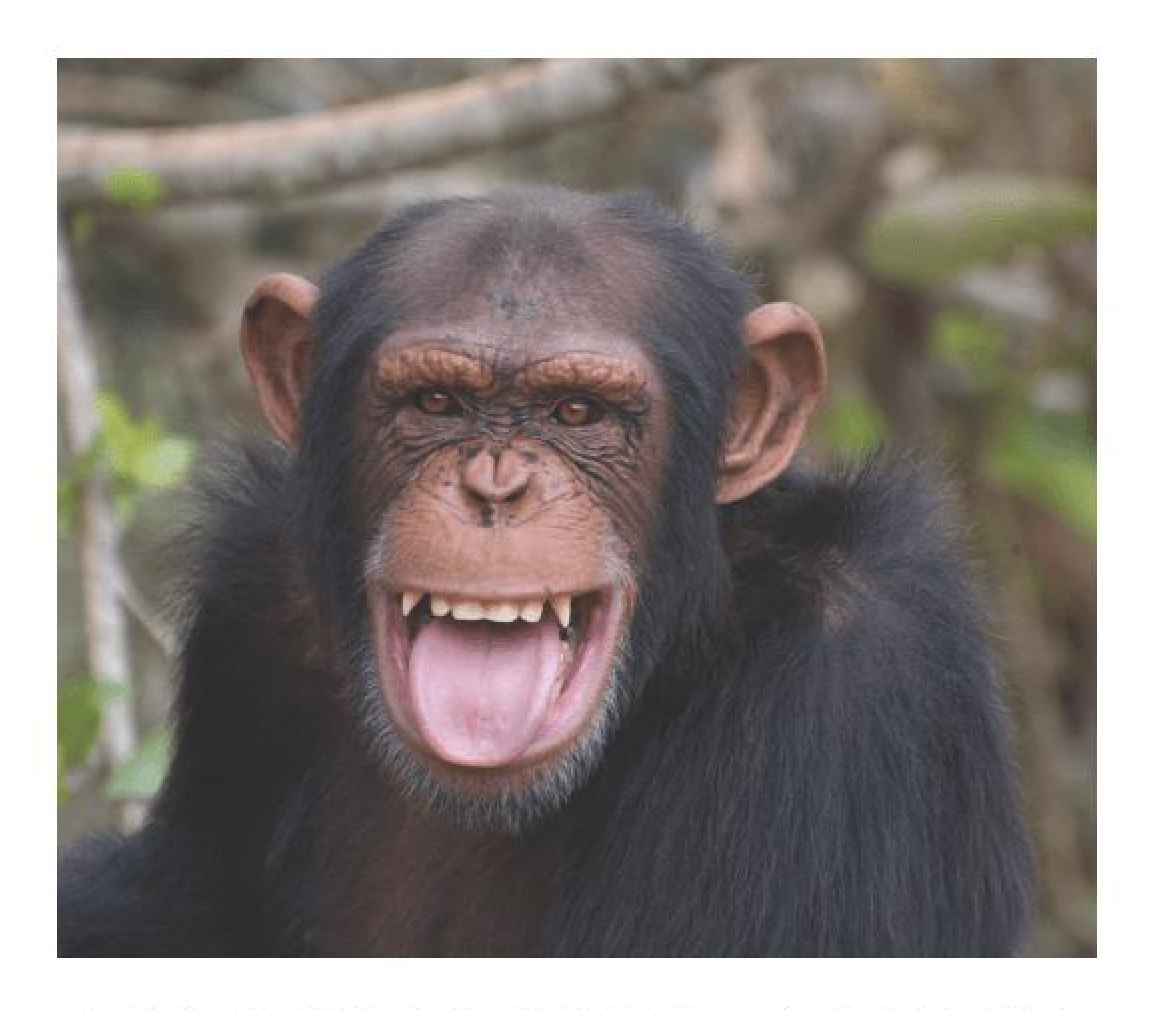
但是黑猩猩也许永远都不会发展到像科幻电影《人猿星球》中所描绘的黑猩猩统治世界的程度，因为另一种灵长类动物——人类已经打败了他们。由于栖息地遭到破坏和商业性的捕猎行为，黑猩猩已经从 4 个非洲国家消失了，他们在很多国家也濒临灭绝。有了更多的保护措施，希望黑猩猩能受到进一步保护，并有机会在他们自己的进化时间中发挥自身的潜能。

酒吧用具：黑猩猩的烈性酒杯

大约 1000 万年前，基因变异使得人类先祖和类人猿能够代谢体内的酒精成分。大约 100 年前，人类发明了烈性酒杯。相应地，在过去的某个不确定的时间里，

黑猩猩发明了他们的饮酒工具。他们用来喝水的传统叶子海绵（嚼碎或揉皱叶子，然后沾水饮用）也能用来喝酒。

几内亚地处非洲西部，国内有个小村子叫波叟，住在这里的人们会通过轻敲酒椰棕榈（也叫象鼻树，译者注）来获取的树液，再将其经过发酵形成酒精。在一段为期 17 年的研究中，科学家观察到附近的黑猩猩也会利用叶子制作的饮酒工具来喝一小杯发酵的棕榈树液！这些树液的酒精含量为 6.2%~13.8%，相当于啤酒或红酒。据研究人员说，这些黑猩猩喝酒十分痛快，每次来都要喝上大概 1 升的棕榈树液。享用完“美好时光”之后，黑猩猩便会醉醺醺地找一个舒适的地方睡觉醒酒。没人知道大猩猩酒醒之后是否会感到不舒服。



人类和黑猩猩有许多共同点，包括饮酒的能力和制作酒具的能力。

新喀鸦的工具

很多动物都会使用工具，但是据我们所知，有 4 个物种会制作工具：人类、黑猩猩、红毛猩猩，以及鸟类世界中的爱因斯坦——新喀鸦。这些聪明的鸦科鸟类不但属于“懂得制作工具的动物”，而且还是工具制作者中的特殊类别：会制作钩形工具的精英。迄今为止，科学家仅发现了两个会制作钩形工具的物种：新喀鸦和人类。

为了制作一个钩形捕猎工具，新喀鸦会一丝不苟地对树枝末端进行裁剪、修理和改造，直到修出一个小钩。一旦工具准备就绪，新喀鸦就会用它在腐烂的木头、昆虫的巢穴和其他难以触及的地方钻孔，从中寻找幼虫、蠕虫和其他

食物。

如果新喀鸦对这个让人钦佩的工具还不满意，他就会开发第二个与众不同的工具：锯齿状探针。他从露兜树（一种长有带刺叶片的类似棕榈的植物）上撕下狭长的叶片，并用喙将其打造成一把迷你的手锯。他有两种方法来使用这把手锯：要么快速拉锯，检查落叶处或其他隐蔽处是否藏有猎物；要么慢慢探查，从容谨慎，好让锯齿钩住意外的猎物。

新喀鸦和人类一样珍爱自己的工具，他们会把工具收藏到洞里或树后备用。

木匠通常都有自己最爱的一把锤子，新喀鸦也十分珍爱自己的工具。科学家观察到，当不用工具时，他们就会站在工具上面，有时甚至把它们塞进一个洞里或者藏在树后，留待后续使用。新喀鸦把工具存好备用，以后就不需要再费力气重新制作。这样一来，他们就有更多的时间来狩猎、进食和创造其他的新颖工具。



很多人可能会猜测，除了人类之外，工具制造者中的集大成者应该是黑猩猩，但是实际上却是新喀鸦。这些聪明的鸟儿不但能够制造复杂工具，而且能够调整设计、不断改造工具。他们甚至还会相互分享彼此的改进和创新，并将这些知识和技能传给下一代。引自：詹妮弗·侯兹海德博士

秃鼻乌鸦和水罐

受到《伊索寓言》的启发，英国动物学家、剑桥大学教授克里斯托弗·伯德做了一项关于鸦科鸟类的智力研究。《伊索寓言》讲述了《乌鸦喝水》的故事：一只乌鸦口渴了，他找到一个水罐，但是罐子里水位太低，难以喝到。于是，这只聪明的乌鸦把石子扔进水罐里，随着水位的上升，他终于喝到了水。

在伯德的实验中，他通过一条蠕虫来引诱4只白嘴鸦（一种和乌鸦相似的鸦科鸟类），蠕虫漂浮在试管的表面，白嘴鸦却够不着。伯德把接下来的一切都录制成像：白嘴鸦绕着试管走来走去，似乎在评估形势，思考下一步的做法。之后，伯德在附近放了一堆鹅卵石，于是白嘴鸦做了《伊索寓言》中乌鸦所做的事情：他们将石子扔到试管中，使水面上升，直到能够吃到蠕虫。更加让人不可思议的是，白嘴鸦会选择大块的鹅卵石，因为大石头比小石头抬升液面的效果更明显，因此也可以让他们早点达成目标。伯德的研究证实，白嘴鸦对流体力学的理解可以与类人猿和人类儿童相媲美。

蚂蚁的迷你工具箱

在人类世界中，农业经常被当作是现代文明的标志和开端。人类约在11500年前开始务农，但是蚂蚁战胜了我们，他们大概在5000万年前就开始这么做了。

> 蚂蚁牧人会养殖其他动物作为家畜！他们捕捉蚜虫，让其繁殖成群，并从他们身上“挤奶”，即获取一种含糖的分泌物以供食用。

切叶蚁号称动物界的农学家，他们种植一种叫菌丝体的细小真菌以供食用。为了种植作物，他们把叶子当作工具。首先，他们切下叶片，运回巢穴，并咀嚼成浆。然后，他们把叶浆和粪便一起搅拌，形成一种复合肥料。蚂蚁会在巢穴内种植和收藏真菌孢子，而这种复合肥可为真菌孢子提供营养。不久之后，蚂蚁就会收获许多“蘑菇”来给整个蚁群供粮。

此外，切叶蚁还会采取另一种农业手段：他们会养殖其他动物作为家畜。这些蚂蚁牧人会捕捉蚜虫，让其繁殖成群。他们利用蚜虫的方法有点像人类利用奶牛：他们在蚜虫身上“挤奶”，即获取一种叫作“蜜露”的含糖分泌物以供食用。蚂蚁无须修建围栏来圈养牲畜，他们能从足部分泌一种化学物质来麻痹蚜虫。

蚂蚁有时甚至会剪断蚜虫的翅膀，以防他们逃走。就像其他牧场主一样，蚂蚁还会保护牲畜免受瓢虫和其他掠食昆虫的侵害。

除了务农和放牧，蚂蚁的工具箱里还有很多其他工具。为了减少食物竞争，有些种类的蚂蚁会在其他类群蚂蚁的巢穴入口处扔下石头堵住他们，以阻止他们出来觅食。有些种类的蚂蚁则用小块叶片或泥土作为容器，来运载蜂蜜和果浆之类的液体食物，这让他们的运载量大约增加了 10 倍。

编织蚁可谓是蚂蚁王国的艺术家，他们会编织叶片，并用幼虫分泌的黏丝将叶片边缘粘在一起，形成巢穴。蚂蚁成虫会用颚部来搬动幼虫，并轻轻按压他们，让幼虫在叶片的连接处分泌黏丝。蚂蚁一边沿着叶片边缘走动，一边轻轻按压幼虫，就像从一根细管中挤出胶水一样，直到所有的缝隙都被填补完毕。

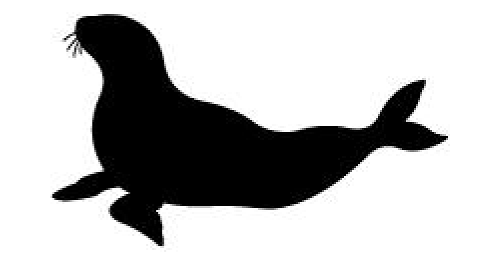


蚂蚁的农业史大概比人类早 5000 万年。



和所有牧场主一样，蚂蚁牧人也会保护他们的牲畜。他们会赶跑蚜虫的天敌，并保护蚜虫的卵。当蚜虫卵孵化后，蚂蚁就会把他们搬到食源地，让他们快乐地“吃草”。





12. 认　路

感知空间

海豹利用星体导航

如果你曾在岸边或船上眺望大海，并看到一个没有耳朵的脑袋忽然跳出水面，那么你看到的就可能是一只斑海豹。当斑海豹想要冒出水面来查看水上的环境时，他就会快速拍打自己的鳍状肢，以“弹跳”的姿势跃起，就像站立起来了一样。其他的海洋哺乳动物，比如鲸鱼和海豚，也会进行弹跳（但是他们是通过拍打尾巴做到的）。海洋哺乳动物的弹跳是为了搜寻猎物、防范天敌，同时也是为了更好地看清游船或皮艇，或是为了寻找岸上的地标，把它当作参照物来确定自己的位置。而且，根据博恩·默克、纳里·克拉塞尔、沃夫哈德·斯克罗斯和圭多·登哈德特的研究，当斑海豹在夜里弹跳时，可能是在利用天体导航，就像古代的水手那样。

为了了解海豹如何利用天体导航，你需要理解两个天体导航的术语：导航星和方位点。导航星是一个诸如太阳、月亮、行星或单星的天体，它被当作导航的参照物。方位点是指导航星正下方地平线上的点。在人类的航海史上，当水手跨越海洋时，他们会依靠导航星和方位点的距离来确定自己的方位，以此计算自己和赤道的南北距离。比如，北

欧的海盗会利用北极星作为导航星，并测量北极星和地平面的距离，然后算出自己所处的纬度。默克和他的同事有种直觉：斑海豹可能会用类似的方法进行导航。

为了找到真相，研究人员将一个环形水池改造成天文馆：在环形水池的上方加盖了一个穹顶，穹顶上能够投射大约6000个光点，以模仿北半球夜空的星体和星座。然后，他们分别培训了两只雄性斑海豹，尼克和马尔特，让他们定位一颗导航星。在这项研究中，导航星天狼星是夜空中最亮的星。此外，研究者还用一支激光笔提升了它的亮度。海豹必须从水池中央游向天狼星的正下方，如果他们能到达正确的地点，就会得到食物奖励。

海豹非常容易训练，他们很快就准备好参加天体导航的测试了。在测试过程中，研究者会随机转动穹顶，这样对



从斑海豹对星图的反应来看，他们在夜里游动时可能是在利用天体导航。

海豹来说，天狼星就会处于一个陌生的位置。研究者也不再使用激光笔。但是，海豹还是能够找到天狼星，并且准确地在水池中触碰天狼星下方的位置。

人类不是唯一会观察星体的动物。海豹、鸟类、鲸鱼也会夜观星象，在长距离迁徙时，为了保持正确的航向，他们会利用星体作为参照物。

测试初期，尼克和马尔特表现得相当不错，到了后来甚至能保证 100% 的正确率。默克和他的同事认为，斑海豹在辨认导航星方面具有“一流的精确度”，因此他们推断斑海豹会利用天体导航。斑海豹虽然具有利用天体导航的能力，但这并不意味着他们在夜里导航时确实用到了这种技能。在得到确切的答案之前，我们还需要进行更多的研究。但是这至少为“夜间海豹如何在开阔的海域导航”提供了一个合理的解释。

也许这项研究最为宝贵的一点是：它提醒我们，人类并不是唯一会观察星体的动物。除了海豹，科学家早已知道某些鸟类会利用星体导航。他们推测鲸鱼在长距离迁徙中也可能会利用星体作为参照物，让自己保持正确的航向。比如说，座头鲸在迁徙季节会游经 6000 千米，即使是遇到海流、风暴和变化莫测的海水深度，也能几乎沿着直线前行。

知道其他动物也和我们一样仰望星空，这是多么富有诗意和令人愉快的事啊！据我们所知，鸟类、海豹、鲸鱼和其他动物也能从我们头顶璀璨的星光中看到他们自己的星图。

圣甲虫的天体图

圣甲虫是一种蜣螂，在古埃及，他具有复活和更新的崇高寓意。这听起来就像是施在这种质朴小虫身上的一个咒语，但是他们独特的行为确实可以解释他所具有的象征意义。首先，圣甲虫把他的卵包藏在粪球中，然后把粪球沿着东西方向来回滚动，这种行为让古埃及人想到了太阳落于西方，又重新升起于东方的日常循环。当这些看不见的卵孵

化后，小甲虫会从粪球中爬出来，而古埃及人不知道粪球中有卵，他们以为甲虫具有某种特殊的力量，能够自我重生，因此把他叫作“凯布利”，意为“自我重生，自我继承”。出于这种信念，他们把“凯布利”供奉于神殿内，当作一个受到圣甲虫启示而复活的神灵。

历经近5000年的时光，凯布利的迷信早已消失在历史之中。但是，科学家却发现：这种曾经带有光环的甲虫的确和星空有关，而且确实拥有“特殊力量”。故事要从一堆动物粪便说起。粪便是圣甲虫的食物，是他制造孵卵粪球（孵化室）的材料。雄性圣甲虫围在粪堆旁，收集尽可能多（他们体重的50倍）的粪便，并滚成弹珠大小的球体。之后，他必须把粪球收藏起来，而且为了避免粪球被盗，他的动作必须迅速，毕竟这是他留给另一半的孵卵粪球或食物。对一只小虫子来说，制造一个弹珠大小的粪球需要花费很多功夫，因而有些圣甲虫喜欢走捷径，直接偷走别人的粪球。圣甲虫非常勤奋，他制作粪球的动作越快，就可以越早离开粪堆（此处常有强盗出没），那么他就越有可能留住粪球。从导航的角度来说，最佳的撤退路线就是沿着直线（避免无意中转回粪堆）将粪球推走。圣甲虫正是沿着直线滚动粪球，而且线路出奇精确。

在把粪球推走之前，圣甲虫都要表演一段“舞蹈”，他们会爬到粪球上方旋转一周。圣甲虫的粪球舞蹈并非只跳一次：如果遇到了障碍或者粪球滚开了，他还会再次跳舞。那么，圣甲虫为什么要在粪球上跳舞呢？

圣甲虫的神秘行为引起了瑞典隆德大学的一个科学团队的兴趣，因此他们决定对其进行研究。他们发现，圣甲虫的舞蹈是为了进行定位。当爬到粪球上方时，他查看了太阳或月亮的位置，并利用这些信息来设计一条笔直的路线。

为了验证这些甲虫是否真的依靠星体进行导航，科学家在天文馆里设置了一个观察区，改变投映在穹顶的星图，同时观察甲虫的行动。他们呈现了三种星空来对圣甲虫进行测试：一种星空只

呈现了夜空中最亮的恒星，一种只呈现了闪着柔光的银河，还有一种呈现了所有的星体和银河。他们还给甲虫戴上了阻挡视线的帽子，测试他们在看不到夜空时如何导航。

在两种情况下，甲虫行动迅速，并遵循最直的路线：一种是能够看见整个星空，包括银河时，另一种是只看到银河照亮的夜空时。假如看不到银河，甲虫就会放慢脚步，走着迂回的路线。如果甲虫戴上了阻挡光线的帽子，他们就会迷失方向。为了确认不是戴帽子的感觉导致了甲虫对方向的迷失，科学家再次进行帽子测试，这次他们使用了透明的帽子。当戴上这些帽子时，甲虫的表现和没戴帽子一样，证明问题不在于帽子，而在于帽子阻碍了观看星空的视线。

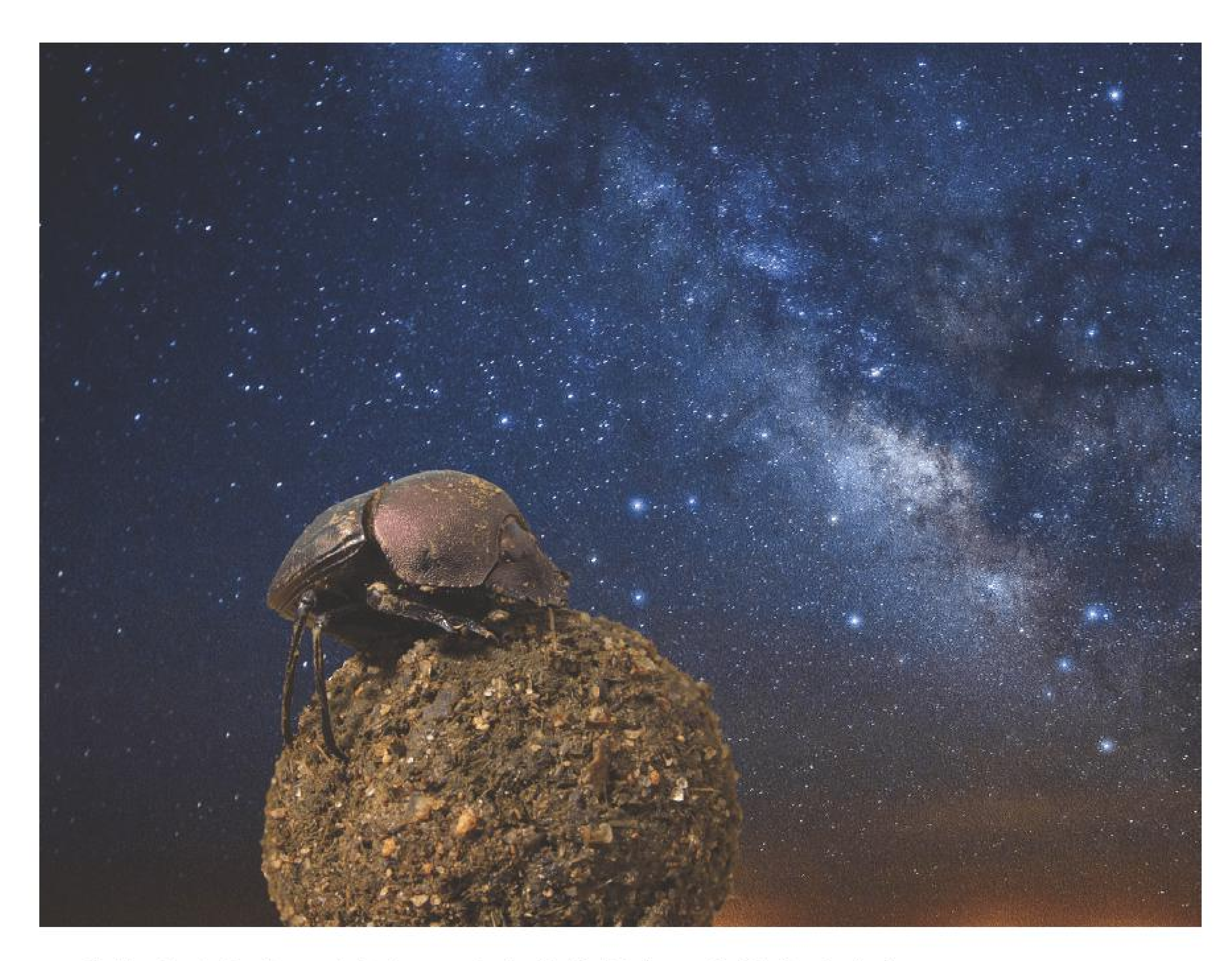
尽管这些测试证实了甲虫能够利用星体导航，而且银河之光似乎对他们的导航极其重要，但是科学家还是不知道甲虫具体是如何导航的。毕竟，甲虫不像人类那样，需要反复查看地图或全球定位系统。他们不需要重新爬到粪球上



科学家很好奇：当圣甲虫滚动粪球时，他们是如何绘制出一条如此精确的路线？

去再次确认星体的位置，却仍然能够一直沿着直线行走。为了解开这个谜题，科学家又回到了天文馆，设计了另一个实验。

这次，他们发挥创意，利用天文馆的投影设备重新编排了月亮和星星的位置。然后，他们放出甲虫，观察他们对这个“世外”星空的反应。结果大大出乎人们意料，甲虫表现得十分出色。他们跳起导航舞，在新的夜空下找到了自己的方位，在测试区绘制并走出了一条



只要给圣甲虫看一眼银河，他就能绘制出一条笔直的路线。

独特的“甲虫路线”。

只要甲虫能够看到天空，似乎就没有什么能让他们偏离路线。就在此时，科学家又萌发了新的想法。这次，等到甲虫已经跳完导航舞，并在既定路线上行走了一半之后，科学家才投射了一个新的天空图像。这个新的星空图和甲虫原先看到的不同，这的确让甲虫偏离了原先的路线。最后，科学家终于明白圣甲虫是如何完成直线行走的任务了。当他在粪球上跳舞时，就会在大脑中为星空拍一幅“快照”，之后在行走途中，他会将内在的大脑星图和真正的外在星空进行对比。凭借这种方法，他们就能确保不偏离轨道。

在夜空的星光下，圣甲虫在小小的

粪球上跳舞，其实是在大脑里绘制星空图。要是古埃及人知道这点该多好！

找不到车钥匙？向星鸦学习吧

鸦科鸟类包括乌鸦、渡鸦、喜鹊和蓝松鸦等，克拉克星鸦也是其中的一员。每到夏季结束，克拉克星鸦就会为冬季储备食物，这种行为被称为“贮食行为”。鸟类和啮齿类动物都会在食物充裕时储存食物，留待匮乏时期食用。每种动物都有自己独特的储存习惯和策略，但是所有储粮行为的重点都是要谨记储藏的地点。动物的生存有赖于此。

克拉克星鸦原产于北美西部的山区，主要以细小的松子（长约 1 厘米）为食。他的舌头下方有一个小袋，每次能够收集大约 95 颗松子。在贮食期内，克拉克星鸦会收集总计约 3 万颗的松子，并将其分批收藏在大至 5000 处不同的地点，覆盖 16~160 平方千米的范围。克拉克星鸦懂得储藏食物，这本身就很让人钦佩，但是真正不可思议的是他们惊人的记忆力：在长达 9 个月之后，他仍然会记得全部 5000 处储藏地。而且，就算地貌因天气变换而改变，他也仍然能够找到食物，不论是秋叶凋零、雪花飘落，还是万物更新。

那么，克拉克星鸦是如何完成这一空间记忆上的壮举的呢？科学家史蒂芬 · 范德 · 瓦尔和拉塞尔 · 巴尔达认为，星鸦为重要的地标绘制了心像地图，然后将食物储藏地点标记到这些地标的相关位置中。他们猜测，星鸦可能利用了三角测量技术来记忆地标到储藏地之间的距离和方位。比如，星鸦可能在一块石头、一棵树和一条河附近储藏了食物，然后用心记住了这些细节：它在河流以东 2.1 米处，在石头以南 0.9 米处，或在树木以北 3.7 米处。（当然，星鸦并非真的是通过指南针以米为单位进行测量的，但是道理是一样的。）为了验证这个理论，范德 · 瓦尔来到星鸦的储藏地，并移动了他的地标。果然不出所料，星鸦再也找不到他的储藏地点了。这让我们不由得想起当自己忘记钥匙放在哪里时有多难受！



仅仅一只克拉克星鸦就储藏了数万颗种子，并且在9个月之后，仍然能够找到它们。

食物和住所在下一出口

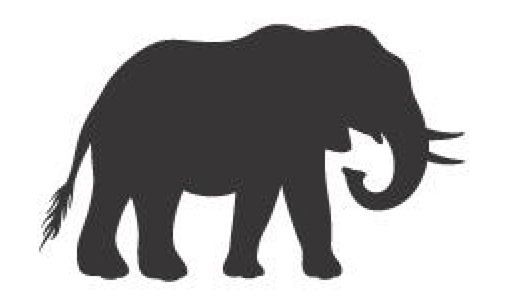
老鼠也许不具有星鸦那样的空间记忆能力，但是他们可能懂得一种更加简易的，而且更加“人性化”的认路方式：借助路标。通过对小林姬鼠在觅食过程中的表现进行观察，牛津大学的研究人员大卫·麦克唐纳和帕维尔·斯托普卡推断出以上结论。他们注意到，当小林姬鼠在寻觅食物时，经常沿路扔下细小的物件，比如树叶、树枝和果壳等。为了弄清他们有何意图，研究人员设置了一块测试区，拿走了姬鼠可能用到的自然物品，并给他们留下了一堆白色圆片，然后再对他们的行为进行录像。

录像显示，姬鼠会把白色圆片搬到特定的地点，然后再利用圆片来定位外出觅食的位置。研究者断定，白色圆片的位置和姬鼠的出行路线之间显著相关。他们的观察研究充分表明，姬鼠可能和人类一样，会利用一些标志物作为路标，以便识记附近的道路（距下一出口8千米），并帮助自己和其他姬鼠确定目标所在的位置（食物和住所在下一出口）。



动物开发了各种各样的认路策略。有的动物利用太阳、月亮和星体，而有的动物，比如在撒哈拉沙漠有些蚂蚁会计算步数。老鼠使用的技巧对于现代人类来说更加熟悉，他们会修建路标来帮忙自己记住旅行路线。





13. 为了艺术

创造力和审美力

人类世界中的动物艺术

想象一下这个场景：在 2005 年举办的一次伦敦艺术拍卖会上，有一幅作品出自一位名不见经传的已故艺术家之手，但是它的卖价竟然比法国印象派画家皮埃尔·奥古斯特·雷诺阿和波普艺术家安迪·沃霍尔的作品还高。现在再想象一下，这位艺术家是一只名叫刚果的黑猩猩。

刚果生于 1954 年，他的驯养师是英国动物学家德斯蒙德·莫利斯。在刚果 2 岁时，驯养师在他手里放了一支画笔，自那时起他就开始绘画了。这只小黑猩



黑猩猩刚果在 20 世纪 50 年代创作了数百幅作品，其中大部分都被展出和卖掉。他的一些作品被诸如巴勃罗·毕加索、约安·米罗和萨尔瓦多·达利等著名艺术家购买收藏。本作品由大猩猩刚果绘制。引自：知识共享 BY-SA4.0，克里斯蒂娜

猩立即爱上了绘画，而他作为艺术家的职业道路也就此开始。莫利斯在《艺术生物学》一书中写道，刚果在绘画和涂色时非常专注、仔细。刚果经常主动要求画画，而且在进行艺术创作时，不喜欢被打扰。假如有人在他还没画完时就想把画作拿走，他就会大喊大叫。莫利斯认为，刚果觉得绘画本身就是一种奖励，无须外在的动力。

大猩猩可可和迈克尔会为他们的艺术作品起名，解释作品的象征意义。比如，迈克尔把一幅画有粉红花束的画作命名为“臭粉多”。

刚果并非我们所知的唯一能够进行艺术创作的豢养动物。其他的黑猩猩和红毛猩猩，还有大猩猩也能学会绘画技巧。大猩猩可可和她已故的大猩猩同伴迈克尔也会画画。有时他们会画静物或同伴（比如一只狗），有时他们还会画想象之物。我们之所以知道这点，是因为大猩猩能够通过手语和人类交流，从他们为作品所起的名字中，驯养师得以知道作品的象征意义。例如，迈克尔把一幅画有粉红花束的画作命名为“臭粉多”，并且把一幅画有飞溅着墨绿色污点的画作命名为“地震”。

红毛猩猩似乎也和其他类人猿一样喜爱艺术创作，而且他们除了绘画以外还会利用其他媒介进行创作。瓦达那是一只雌性红毛猩猩，生活在巴黎的动物园，她喜欢用纤维进行创作。她特别擅长编织，利用自己的技能，瓦达那可以织造饰品。驯养师从未教过她如何编织绳结，也没有为此给过她奖励，但是瓦达那自己学会了编织单绳结、双绳结和三绳结，并将三者创造性地结合起来。她通过多次穿绳打结，制成了简单的编织物和流苏，有时还带有珠子和其他物品的装饰。她经常把豢养地内的带状物（比如绳子、草秆、铁丝网等）末端打成结，然后将其用做编织的支架，好像那是一台织布机一样。瓦达那能用手、脚和嘴巴来打结，而且为了编织，她甚至连细线、鞋带和厕纸都不放过。她非常喜欢编绳，有时她就像一个灵感突发的

艺术家，对艺术创作的喜爱甚至超过进食。

> 一只雌性红毛猩猩一生大约会编织3000个巢穴，这就是红毛猩猩瓦达那对编织绳结和艺术创作那么热爱的原因。

编绳曾经被认为是人类特有的行为，直到动物园和研究中心的报道证明：豢养的类人猿有时能够学会编织和解开绳结。类人猿在野外会编织巢穴，因此科学家认为，类人猿编织绳结时凭借的是他们营造巢穴的本能。在所有的大型猿类动物中，红毛猩猩尤其擅长打结和编织，这也不奇怪，因为雌性红毛猩猩会为了让自己和孩子在夜里有地方住而编织精美的巢穴。实际上，每只雌性红毛猩猩一生大约会编织3000个巢穴。这些巢穴用树枝、小棍和叶子编成，包括了多种设施，比如床垫、枕头、毯子和屋顶，有时甚至还有上下铺。假如红毛猩猩在野外这样编织巢穴，那么有些豢养的红毛猩猩会打结也就不足为奇了。但是，让人惊讶的是，瓦达那的创作过程和人类十分相似。她用来绳编的时间越多，就编得越好，也就对编绳越感兴趣。这和人类学习绘画和弹钢琴是一样的，所谓熟能生巧，练习带来了乐趣，也提高了动力。

在动物界，对艺术创作表现出兴趣的另一个成员是海豚。在瑞士生活着一只名叫奇基的海豚，驯养师弗兰克·桑切斯教她冲上甲板，咬起画笔（桑切斯帮她蘸上颜料），并在帆布上涂抹。创作期间，桑切斯会不断给画笔添加颜料，好让奇基继续作画。桑切斯常给奇基奖励小鱼，但并不总是如此。有时就算没有食物报酬，奇基也会愿意画画。据桑切斯说，奇基似乎喜欢绘画，而且她有时还会停下来仔细观看帆布，仿佛在创作中进行构思。

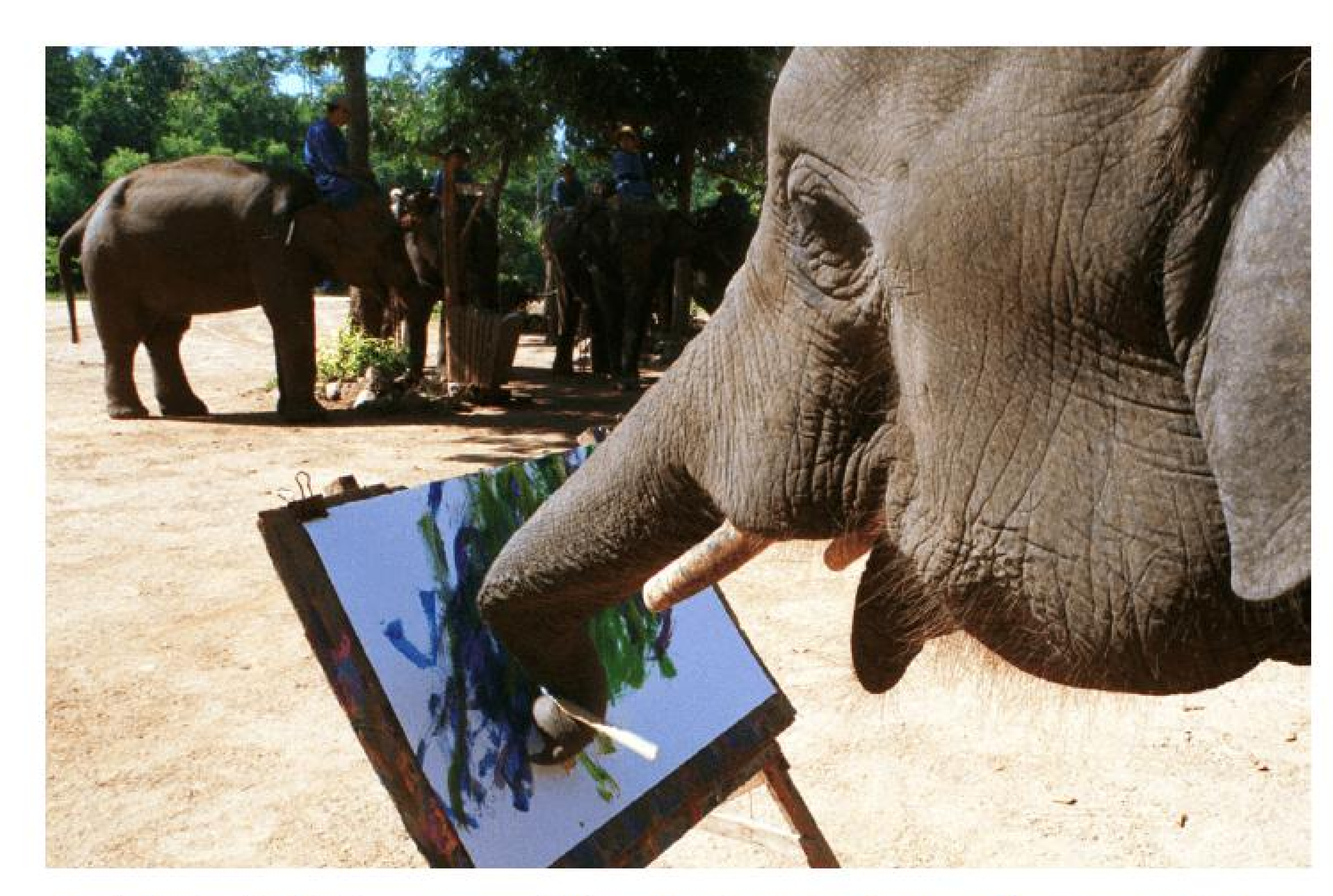
用人造材料进行艺术创作的，不只是豢养的猿和海豚。大象也能被训练用象鼻来拿画笔，并且创作了许多绘画作品。一只名叫帕亚的大象甚至能精通具象艺术，她以擅长大象肖像画而闻名。YouTube上还有关于帕亚绘画的视频，

从中可以看出，她能把大象画得栩栩如生，几乎可以和儿童的艺术作品相媲美。这些肖像画虽然令人叹为观止，但是其实是驯养师帮忙画就的，他们通过轻微拉动大象的耳朵，或是其他观众和摄像机看不到的动作来指导大象的笔触。大象的绘画作品卖出后，所挣的钱通常被用来资助大象的保护工作，但是有些批判者担心随着市场需求的增长，可能会有更多的大象需要进行绘画训练，这就会导致更多的大象遭受囚禁。

科学家如何评价这种豢养动物的创作行为呢？大多数科学家都否认动物懂得艺术创作，主要出于以下两个原因：首先，动物用到的创作工具都是从驯养师那里拿到的；其次，有些动物受到了驯养师的“指导”。但是，也有科学家认为有些动物，尤其是类人猿，在艺术创作中表现出真正的创造力，甚至是审美力。尽管各人观点不同，但是显然某些类人



豢养的海豚表现出各种创造力，包括理论创新和解决问题的能力。野生海豚也同样具有创造力，当他们在海底觅食时，会把海绵动物用作探寻鱼类和保护吻部的工具。



很多大象都接受了绘画训练，但是他们的绘画作品往往需要经过驯养师的细微提示才能完成。引自：美联社阿皮查尔特・维拉・王

猿，比如刚果、可可、迈克尔和瓦达那，不但发展了对艺术的兴趣，而且从中获得了快感，并积极地参与到艺术的创作过程中。从这个层面上说，他们和初次拿到彩铅就爱上涂色的孩子之间也没有太大的区别。

园丁鸟修建梦想之屋

野生动物也能展现出创造力。查尔斯・达尔文写道，有些鸟类具有“良好的分辨能力”，而且在某些情况下能够“拥有审美的品味”。既然对于人类创作的东西，我们都很难去判断是否属于“艺术”，那么当野生动物制作类似艺术的物品时，我们又当如何评判？园丁鸟是最负盛名的野生动物艺术家，他们修建的艺术作品让科学家和哲学家对艺术的定义进行了重新思考。

数百万年来，雄性园丁鸟利用树枝、树叶、坚果、花朵、真菌、苔藓、果壳、昆虫和其他材料，打造出了精美的、抢

眼的“凉亭”。每个种类的园丁鸟都有其独特的凉亭建筑风格，但是每个个体又在各类特定的设计参数中进行了即兴发挥。有的种类会搭建尖塔，有的会修筑藤架状结构，也有的则营造平台或通道。

除了人类以外，紫光园丁鸟是目前已知的唯一会通过猎杀和利用其他动物来创作艺术的动物。

园丁鸟身上富有艺术气息，他们打造凉亭是为了给雌性留下一个好印象，因此会将建筑材料特意摆成雌性喜爱的样子。有些种类的园丁鸟能通过认真摆放物件来修建美丽多彩的坡道。紫光园丁鸟则十分偏爱蓝色，他收集蓝色的花瓣、果壳、羽毛和人造物品来充当建筑材料。如果缺乏蓝色的材料，他有时还会通过碾碎果浆来制作蓝色的“染料”，然后用一片柔软的树皮作为刷子，将染料涂到凉亭上。这些雄性园丁鸟十分迷恋蓝色，为了找到蓝色的羽毛来装饰凉亭，他们甚至不惜杀死其他鸟。他们也



每种园丁鸟都有自己独特的凉亭建筑风格。紫光园丁鸟会修建一个U形的凉亭，并饰以蓝色的物件，比如浆果、羽毛、花朵和人造垃圾碎片等。

会猎杀昆虫，比如甲虫和蝴蝶，并利用他们的翅膀和外壳。除了紫光园丁鸟，人类是唯一会通过猎杀和利用其他动物来创作艺术的动物。

园丁鸟通常要花费一个月的时间来

打造凉亭。这也很正常，建筑的材料种类繁多，而且挑选的过程深入细致，的确需要耗费大量的时间。园丁鸟摆放完物件，还会重新安置，就像人类艺术家一样对创作如痴如醉。在建造凉亭期间，雄性园丁鸟会来回走动，进行思考，似乎在评价作品，判断哪里做得恰到好处，哪里需要继续完善。这种行为让一些科学家和哲学家猜测，他们可能具有审美力。

雄性园丁鸟除了是视觉艺术家，同时也是一位行为艺术家。在他的杰作竣工之后，他就会把凉亭当作一个歌剧院，在门前屋内表演起动人的歌曲，进一步向雌性表明他是一个合适的配偶。如果他打动了一个雌性，就会得到交配机会。虽然大部分园丁鸟都不是一夫一妻制——雄性园丁鸟不需要帮助雌性筑巢（凉亭只是为了诱惑）、孵卵或育儿，但是所有从凉亭里走出来的雌性后代都会携带他的基因。而且这很可能就是艺术的基因。



雄性园丁鸟对蓝色如此着迷，以至于它们会通过杀死其他鸟类和昆虫来获取蓝色的羽毛、翅膀和外壳，以便装饰自己的窝。

世界是个大舞台

动物的创造力并不局限于视觉艺术方面。科学家发现，无论是豢养还是野生，某些动物都是十分优秀的行为艺术家。坎齐和潘班尼莎是两只倭黑猩猩，生活在亚特兰大的语言研究中心。他们有机会和音乐家彼得·盖布瑞尔同台演出。在台上，他们轮流和盖布瑞尔以及他的团队一起弹奏键盘。盖布瑞尔称赞他们精通节奏，具有乐感。在音乐艺术方面展露风情的不仅是倭黑猩猩，2016

年，大猩猩可可也曾和红辣椒乐队的低音吉他手弗利一起“弹奏”过低音吉他。

在录音棚中，类人猿展示了有待开发的音乐潜能，但是说到具有音乐天赋的野生动物，我们的脑海里立刻就浮现出了鸟类的身影。实际上，我们已将鸟类和音乐密切联系起来，就连他们的叫声都被叫作“歌曲”。长期以来，科学家认为鸟类的鸣叫仅是为了吸引配偶和宣示领地。但是音乐家和哲学家大卫·罗森伯格提出了不同的假说。他认为，鸟类歌唱有时仅仅是因为音乐带来的乐趣。罗森伯格的观点部分是在和鸟类一起玩音乐的过程中形成的。在他演奏单簧管时，鸟儿也会跟着歌唱，他们附和的方式表明他们喜欢“和声”。多年来，罗森伯格就“鸟类会创作音乐”这一观点和世界上一些主要的鸟类生物学家进行了激烈的辩论，但是他无法证实鸟类唱歌是因为他们感觉良好。然而，最新的研究支持了罗森



鸟类歌唱不仅是为了吸引配偶和宣示领地。脑化学分析表明，他们歌唱有时只是出于和我们相同的原因：喜欢唱歌。

伯格的说法。结果证明，当鸟类歌唱时，他们的大脑会释放多巴胺，这是一种让动物产生愉快感的激素，这充分表明鸟类歌唱有时的确只是因为他们乐在其中。

至于如何评价鸟类歌曲的艺术性，我们首先需要思考：为什么人类音乐具有吸引力？大多数人会说，音乐能够唤醒特定的情绪，比如平静、狂喜、伤心或快乐。那么鸟类也是如此吗？从他们对自己和其他鸟类歌声所做出的反应来看的确如此。有些歌曲促使两性结合和亲密行为，有的则引发攻击行为。通过对鸟类歌曲的声学分析，罗森伯格相信鸟类歌曲就和人类音乐一样，通过不同的作曲技巧来激发不同的情绪。鸟类将节奏、音高和旋律高度结合起来，营造出期待、希望、紧张、放松和惊喜等气氛。如此一说，有些鸟类确实堪称作曲家。

座头鲸是海洋里最伟大的音乐家，他们也是作曲家。他们在作曲时使用了韵律，这曾经被认为是人类独有的作曲技法。同一种群的所有雄性座头鲸都会“演唱”相同的歌曲，而这些歌曲也在逐年变化。座头鲸的歌曲非常复杂、冗长（有的长达 22 小时）且中规中矩，那么他们是如何学会演唱的呢？为了找出真相，生物学家琳达·吉尼和凯瑟琳·帕内用超过 12 年的时间来录制座头鲸的歌曲。在分析了超过 500 首歌曲之后，他们发现鲸鱼的歌曲包含了有韵律的结构。他们猜测，这种韵律可能是为了帮助鲸鱼每年学习一首新歌。当我们给信息加上韵律时，想要学习和记住它们就会更加容易，可能对鲸鱼来说也是如此。

除了音乐艺术，别忘了还有舞蹈呢。动物舞蹈表演也有着独特的方式。很多物种的雄性在求偶仪式中都会表演动人的舞蹈。人类为了寻求快乐和参加比赛，也会训练宠物（比如狗和鹦鹉）来表演特定的动作。尽管如此，这两个例子中的动物都没有找对节拍并保持节拍，因此他们不具有跳舞的能力。动物要被认定为有跳舞能力，就必须展示出合拍的动作，而且是在没有人类训练和示范的前提下。

那么，我们说有些动物能够跳舞，

证据是什么？凤头鹦鹉雪球就是一个会跳舞的例子，他能够跟随后街男孩的歌曲《每个人》的曲调而翩翩起舞。YouTube上发布的一个视频在网络上受到了疯狂传播，视频中雪球昂首阔步，翩翩起舞，吸引了神经生物学家安尼鲁德·帕特尔的注意。为了确定雪球是否真的能在没有训练的情况下自发地跟随节拍舞动，帕特尔设计了一个实验，在实验中他改变了雪球最爱的那首歌的节拍。帕特尔利用数码软件创建了11个不同版本的《每个人》，这些版本改变了正常的播放速度，从减慢20秒到加快20秒不等。然后他把这些歌曲版本逐个播放给雪球听，并在他跳舞的时候进行录像。

虽然雪球在把握节拍时只有25%的正确率，距离满分的成绩还有很大的差距，但是他还是被宣称为第一个经科学认定的非人类舞蹈家。帕特尔和其他科学家认为，雪球踩中节拍的概率高达25%，这不能被认定为随机的结果。这更像是雪球有时能找到跳舞的节拍，有时则找不到。正如预料那样，当用正常节奏播放歌曲时，雪球的表现最佳。如果让你尝试跟随自己最爱歌曲的加速版或减速版跳舞时，你可能也需要花点时间才能找对节拍。

后街男孩的歌曲必定有它的奇特之处，因为另一种动物也能听着这首《每个人》而翩翩起舞。罗南是一只海狮，也是第一种能够找对节拍并保持节拍能力的非人哺乳动物。现在科学家发现大象也会跳舞。YouTube上有无数的视频显示大象能够保持节拍，其中包括比利时天堂动物园的一个视频，它展示了一群大象跳舞的情景：他们跟着古典音乐的节奏挥动象鼻，摆动身体，而小提琴家就站在不远处演奏古典音乐。有两只大象甚至跳起了“双人舞”。其实，视频中的景象是动物园一次音乐会的排练现场。为了让大象提前适应音乐，动物园特意安排了音乐家来为他们演奏。但是，他们也没有料到大象会跟着音乐快乐起舞。

科学家越来越对动物的音乐和舞蹈能力感到惊奇。但是，动物是否会创作



海狮是第一种能够找对节拍并保持节拍的非人哺乳动物。

其他的表演艺术，比如戏剧？表演与模仿的本能有关，我们知道很多动物都会模仿和伪装。但是，动物是否能进行创造性的模仿呢？民间流传着无数的故事，传说鹦鹉能够创造性地模仿犬吠、门铃和其他声音，有时甚至只是为了搞恶作剧。海豚是另一种拥有模仿天赋的动物，能够进行即兴的、自发的模仿，其水平堪比戏剧表演。卡尔·沙芬纳在其书《无言的呼唤：动物如何感知思考和表达》中讲述了几个关于豢养海豚的故事，表明他们具有戏剧创造力。

第一个故事是关于一只名叫达恩的海豚。当潜水员清理水箱观察窗上的藻类时，达恩就在一旁观看潜水员的动作。有一天，在观察完潜水员之后，他捡到了一根掉进水箱里的海鸥羽毛，并开始模仿潜水员的动作，轻轻擦拭起观察窗。潜水员习惯通过紧握窗栏来保持稳定，而达恩甚至连这点也进行了模仿，他把



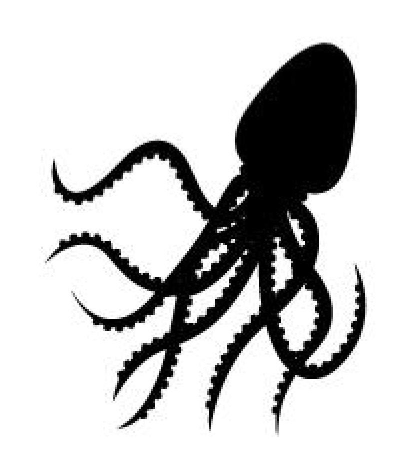
艺术，尤其是动物创作的艺术，往往会引发有趣的问题。这只黑冠猕猴拿起摄影师大卫·斯莱特的照相机，拍了一张自拍照，这张照片引起了版权争议。斯莱特宣称对照片享有版权，但是由于只有合法的“人”创作的作品才能被版权保护，而动物不具有法律人格，所以美国版权局拒绝认定斯莱特的版权。尽管动物的版权归属也许相当有趣，但是关于动物的人格问题是一个更加重大的问题，这引发了关于非人动物的基本权利问题。

自己的一片胸鳍也放在了相同的位置。

另外一只海豚名叫黑格，他会模仿用真空吸尘器清洁水箱的动作。潜水员使用一个水下的真空吸尘器来清理水箱的底部，有时也会把真空吸尘器彻夜留在水箱内。一天上午，黑格将真空吸尘器拿在她的两片胸鳍之间，然后推着它在水箱的底部游了起来。

在同一个水族馆里，还有一只叫多利的海豚，她对集聚在一起观看她的游客非常好奇，也仔细观察着他们。有一次，一名吸烟的观众对着观察窗吐出了烟气，多利于是游到妈妈那里，吸了一口奶，然后回到观察窗前，吐出了满口的奶。这也许是海豚制造戏剧中“特殊效果”的第一个例子。





14. 重新定义智商

非人动物的思维

有智慧的软体动物

动物中的外星人

章鱼研究者经常说，假如我们想知道外星生命长什么样子，只需要看头足类动物就好了。大约 5000 万年前，头足类动物（章鱼、鹦鹉螺、鱿鱼和墨鱼）从一个类似蜗牛的简单祖先进化而来。进化至今，这些柔软的软体生物已经变成科学家所谓的地球上最具智慧的生物了。

章鱼的脑袋连着 8 条腕足，拥有 3 个泵送蓝色血液的心脏，这种结构特征的确超凡脱俗。他那无骨的身体能够挤过任何缺口，只要缺口比他的嘴巴略大；他的嘴巴就位于身体下方的腕足连接处。他的鹦鹉般的嘴巴里长着锉状的齿舌，口内分泌用于溶解肉类的毒素唾液。章鱼的眼睛是所有无脊椎动物中最复杂的，能够转向任何一个方向，也能感知偏振光。

章鱼的腕足能够合拢起来，形成抓握姿势，就像人类将拇指和食指捏在一起。章鱼的每一条腕足都有大约 200 个吸盘，每一个吸盘约有 1 万个触觉、味觉和嗅觉的感受细胞，因此章鱼对刺激物的敏感度约为人类的 1000 倍。

利用灵活的腕足，章鱼能够爬出水面，在陆地上行走（甚至“奔跑”），能用吸盘进行传球，能够打开带有童锁的罐子，还能拆除积木，拆解绳结，甚至从被囚禁的地方逃跑！

通过改变皮肤的颜色、图案和纹理，章鱼能够传达情绪状态和交配意愿，也能够融入环境或模仿其他动物。章鱼的8条腕足下还隐藏着另一个秘密，那就是喷出墨汁并趁机逃跑的能力，墨汁从墨囊（一个装有水、墨汁和液体废物的管状结构）中喷出。他的墨囊也能用来游泳（一种喷水推进的技巧）、移动物体、挖掘沙下的猎物、清理巢穴和排掉废物。

章鱼就算失去一条腕足也不足为患，因为他的腕足能够再生。而且他还会充分利用多条腕足。要是把腕足当作“脚”，这种蜘蛛似的头足类动物就能爬出水面，在陆地上行走，甚至是奔跑，有时跑得和小猫一样快。要是把腕足当作“手”，章鱼就能表现出惊人的灵活性：他能用吸盘进行传球，能打开蛤蜊和带有童锁的罐子，能拆除积木，修建石墙，拆解绳结（有一只章鱼甚至拆掉了自己的手术缝合线），以及从各种封闭的环境中逃跑。

实际上，民间流传着无数关于章鱼从实验室和水族馆的水箱中逃跑的故事。他们有时会爬过地板，偷溜进另一个水族箱里，吃掉一些毫无戒备的鱼类和甲壳类动物。有时候，他们还能逃回大海，只留下了一些吸盘的痕迹。2016年，新西兰国家水族馆的一只名叫尹柯的章鱼就是这么干的，他冲破了水箱，从一根排水管溜回了太平洋。

温迪·威廉姆斯在《海中怪物：奇特、刺激而恼人的鱿鱼》一书中讲述了露西·萨克的故事，她是一只在加利福尼亚州长滩市人行道上“行走”的双斑蛸（章鱼的一种）。幸运的是，一个学生解救了她，并把她带到了附近的太平洋水族馆，她在那儿度过了余生。没人知道露西是如何出现在长滩市区的。头足类科学家詹姆斯·伍德当时恰好在太平洋水族馆工作，他猜测露西可能是被意外捕获的海洋生物，她机缘巧合地从冷藏车中逃

跑了。不管是怎样的命运轮回将露西带到了水族馆，威廉姆斯把她描述为头足类中的“葛丽泰·嘉宝”。据他所说，露西自带明星光环，就像“初上荧屏的演员”一样会表演拿手好戏，懂得怎样吸引观众。

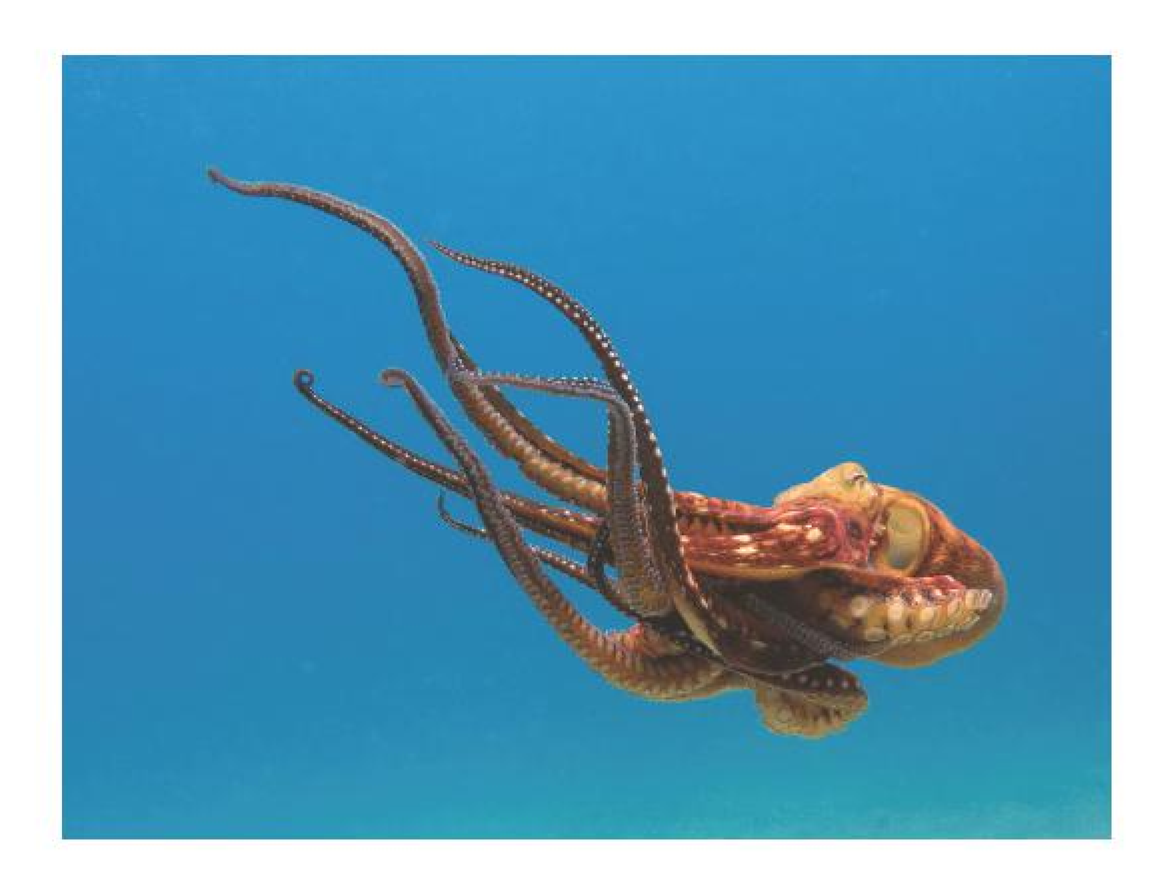
早在尹柯和露西因冒险而成名的50多年前，雅克·库斯托在1973年出版的书《章鱼和鱿鱼：软体的智慧》中描写了一只四处游荡的章鱼。库斯托写道，他的一个朋友在鱼缸里放了一只章鱼，并用一个厚重的盖子将其盖住，以防他逃跑。不久后，他的朋友在图书馆里发现了这只章鱼，当时章鱼正在书籍中探索，用腕足翻开书页。

海洋中最聪明的软体动物

章鱼除了是地球上最聪明的无脊椎动物之外，还是一个工具使用者。有几种章鱼会精心选择石头、贝壳、玻璃碎



章鱼能做很多了不起的事情，他能改变皮肤的颜色、图案和纹理以融入环境，也能穿过迷宫和使用工具。



章鱼的腕足也有“思想”。他们约有一半的神经都不在头部，而在8条腕足之中。

片和其他物品，堆叠在自己的巢穴入口处，可能是为了缩小入口，不让掠食者攻破。有的章鱼还会把石头当作楔子，用来撬开贝壳，取食其肉。还有一种章鱼甚至建造了“可移动居室”。条纹蛸会收集废弃的椰壳，把他们放到蛤蜊状的临时庇护所内，以便在远离故土的地方“露营”。

也许章鱼利用工具最有趣的例子是一群被称为“毯子章鱼”的章鱼，他们的名字源于其成年雌性具有巨大的腕间膜。毯子章鱼对僧帽水母的毒液免疫，因此当遇到僧帽水母时，他们有时会上前扯断一根有毒的水母触须，然后把有毒的水母触须当作利剑来抵抗天敌。又因为他们身后拖着腕间膜，仿佛披了一张华丽的斗篷，所以看起来仿佛就是海洋世界中的佐罗。

在实验室中，章鱼能够穿越迷宫，以获取食物，或找到合适的巢穴。他们能够依靠自己来探索，也能够通过观看其他章鱼来学习，这表明他们可能是懂得观察的学习者。章鱼也有贪玩的一面，他们也会经常玩游戏，比如玩弄水箱里的玩具和其他物品。

章鱼是一种多才多艺的动物，你也许可以猜到他们似乎具有人格特征。大部分的科学家以及那些饲养章鱼作为宠物的人坚称，每只富有魅力的头足类动物都拥有自己的个性特征，极富“个人”魅力。章鱼研究者詹妮弗·马瑟开发了一个章鱼人格测试系统，并依据每个个体对不同种类刺激物的反应来对章鱼进行分类和对比。马瑟推断说，每只章鱼都具有特定的气质和独特的性格，从食物、玩具乃至人类等各种事物，他们都

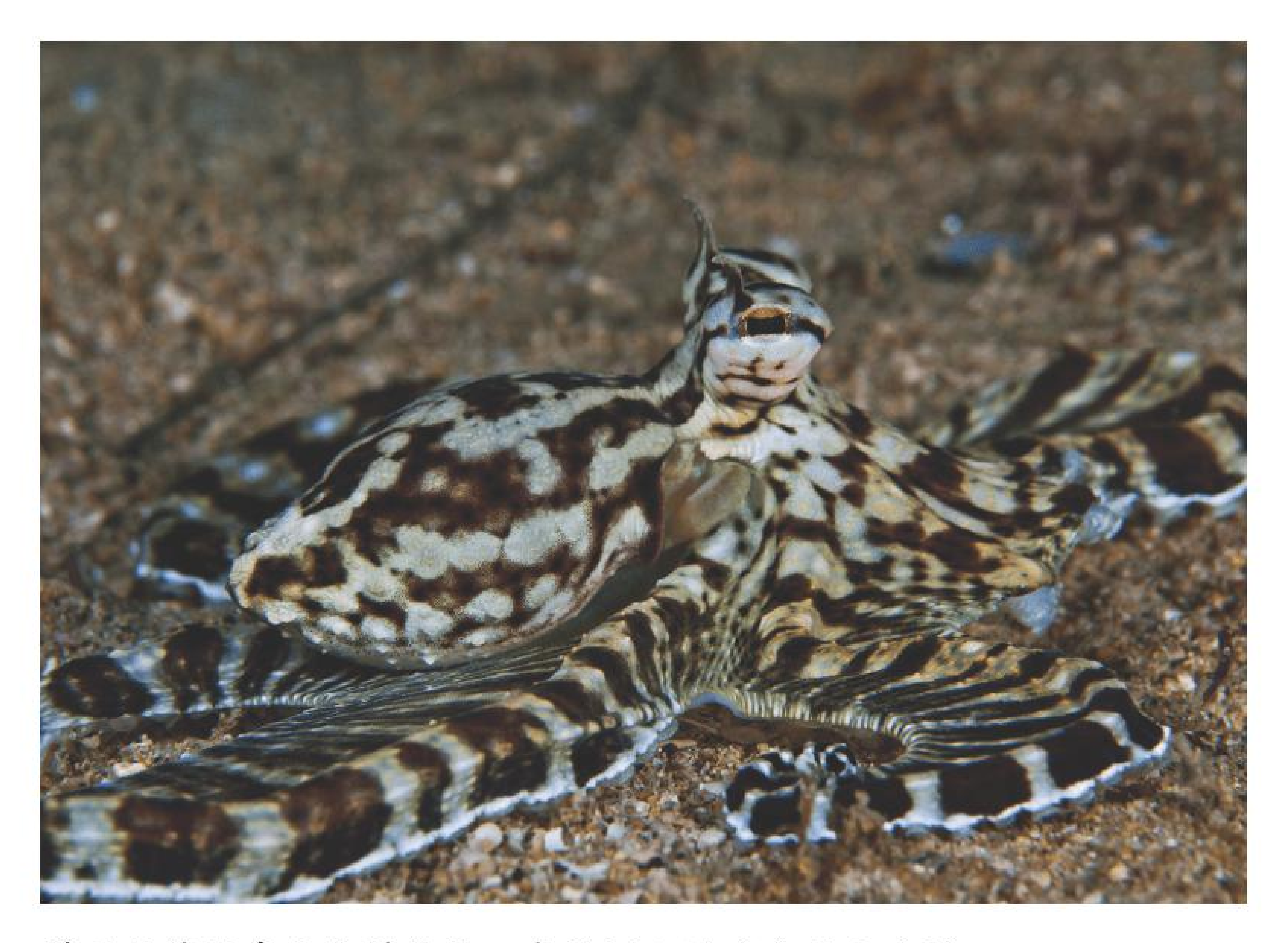
有自己的好恶。章鱼也会偏爱某些特定的人，他们不但依靠滋味和气味来区分人类，而且研究表明他们甚至还能识别人脸。

有思想的身体

章鱼的智力特征和天赋非常惊人，但是真正让他们脱颖而出的是他们的思维方式。章鱼的神经系统相当与众不同。他们的大脑是无脊椎动物中最大的，被食管包围着，大概含有4亿个神经元。这个数量本身就让人叹为观止，他具有的神经数量与比豚鼠的（2.4亿）还要多，不过比猫（7.6亿）少很多，和人类（860亿）相比就远远不及了。真正惊人的是，章鱼约有一半的神经元分布于他的8条腕足上。腕足上分布了神经元，这就意味着他的智力是分散的。这就是为何章鱼的腕足在断裂4个小时后，依然能够四处爬动和拿起物品的原因。

这些有“思想”的腕足不但拥有运动操控技能，还能“看见”物体。德斯蒙德·拉米雷斯和托德·奥克利是加利福尼亚州大学圣芭芭拉分校的科学家，他们做了一项研究，结果发现：不用通过中央神经系统的调度，加利福尼亚州双斑蛸的皮肤就能自发感知光线。这种章鱼的皮肤含有光敏蛋白，和眼中的光敏蛋白一样，因此能够捕捉光线、分辨光亮等级。章鱼正是利用了这种能力来制定自己的伪装策略。

一旦章鱼决定进行自我伪装，他的三层皮肤和肌肉就会采取行动。皮肤的最外层含有叫作色素体的细胞，是被肌肉群包围的色素囊。这些细胞创造了黄色、橙色、红色和黑色等色彩。当章鱼伸展具有色素体的肌肉，放大色素囊的时候，色素就显现出来。当他收缩肌肉时，色素就隐藏起来。皮肤的中层含有虹细胞，能够通过反射环境的颜色来产生蓝、绿等颜色。皮肤最深的一层是白色素细胞，能够产生白光，充当一张画布，任由章鱼在上面展示不同的灯光秀。章鱼的肌肉从大脑和腕足的部位接收信息，并且能够在不到100毫秒的时间里改变身体的颜色和图案。



善于伪装的章鱼能够模仿一条蜿蜒爬过海床的斑海蛇。

接着就是纹理的伪装。章鱼利用不同的肌群来使肌肤变得突出或平滑。他可以让自己看起来像一块石头、一簇珊瑚、一丛海草或环境中的其他物体。但是他的伪装不仅仅是为了避开捕食者，他也会利用伪装术来捕猎。章鱼有时会表演所谓的“浮云”，即创建一个“动画”，仿佛有个类似影子的影像从自己身旁经过。他利用这种移动的错觉来把猎物从隐藏地吓跑，然后就对他们进行突袭。章鱼的身体实际上没有移动，他只是创造了看似活动的影像，这样一来他就能够更好地观察和抓住猎物了。

有些种类的章鱼会把智能的身体变成其他动物的模样。科学家观察到，为了避免捕食者，这种善于模仿的章鱼能够借助伪装来扮成狮子鱼、海蛇和鳎目鱼（一种比目鱼）等，这些全都是有剧毒的鱼。也有潜水员声称看见他们模仿海葵、水母、螳螂虾、毛头星、海蛇尾、皇帝蟹、海马、鳄形短体蛇鳗、黄貂鱼和海蛞蝓等动物。

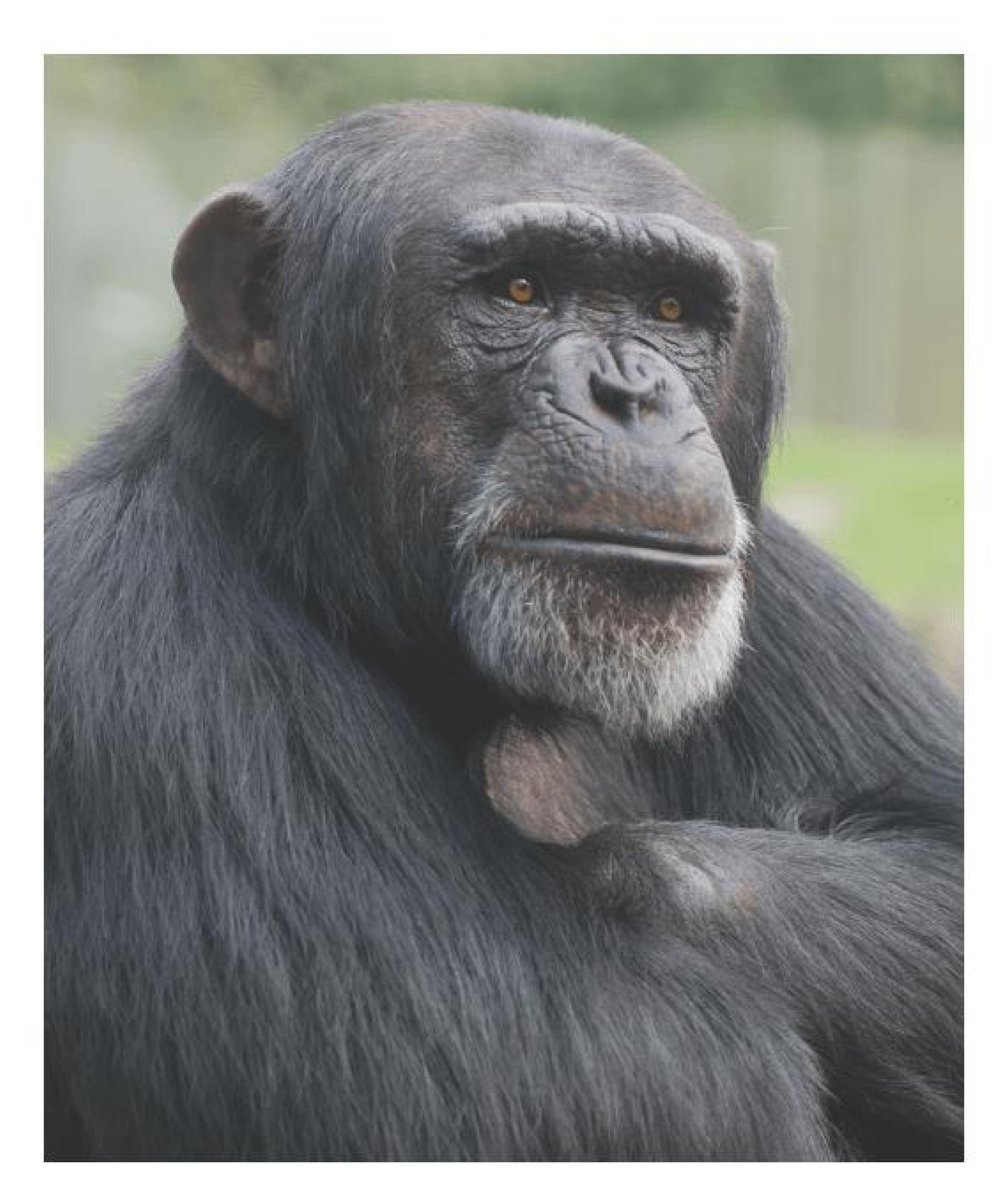
神奇的是，这些模仿者不但会改变形状、颜色、图案和纹理，甚至还会改变行为。比起它的模仿技能，更加惊人的是他对海洋生态的了解。章鱼似乎能够根据当地“捕食者和猎物”的生态，来决定自己应该模仿哪种致命生物。比如，科学家观察到，当章鱼遭到雀鲷攻击时，他会模仿斑海蛇，因为斑海蛇是雀鲷的天敌。

记忆之王黑猩猩

两个参赛者各自观看计算机闪过从1到9之间的5个数字，出现在屏幕的不同位置，且出现时间不到0.2秒，之后数字就从白方格里消失。挑战者必须记住数字的位置，并按数字从大到小的顺序，逐一触碰隐藏的数字所对应的方块。

参赛者中年龄较大的是本·普利德摩尔，一位来自英国的30岁的注册会计师，曾3次获得世界记忆冠军，能在30秒内记住52张扑克牌的洗牌顺序。参赛者中年龄较小的是小步，一只在日本长大的7岁的豢养黑猩猩。结果表明，普利德摩尔的正确率是33%，而小步的正确率约为90%，几乎是世界记忆冠军的3倍之多！

和人类相比，小步的记忆力惊人，虽然他的表现在黑猩猩中算不得一般，但是也不能说很特别。大部分黑猩猩都能在短期记忆竞赛中打败人类。日本研究者松泽哲郎和其他研究人员认为，小



科学家认为，黑猩猩天生具有高超的视觉记忆能力，这可能是黑猩猩在追踪其他黑猩猩和寻找食物来源的过程中进化形成的。

步的表现是因为黑猩猩具有与生俱来的视觉记忆能力，这可能是黑猩猩在追踪其他黑猩猩和寻找食物来源的过程中进化形成的。小步的表现也可以帮助人类学会谦恭。

逻辑得鱼

如果说有一种动物在解决抽象问题方面表现得比普通 10 岁小孩出色，很多人都会猜想这种动物是类人猿或海豚。然而，得此殊荣的是一只名叫里奥的海狮。她和其他海狮成功地完成了很多灵长类动物，甚至是孩子都无法完成的认知任务。

经过生物学家科林·莱克马特的训练，里奥能把某些声音和数字或字母（随机分派）联系起来。比如，蟋蟀的鸣叫声被指派给“D”，手机铃声被指派给“B”。因此，当里奥听到蟋蟀的鸣叫声之后，

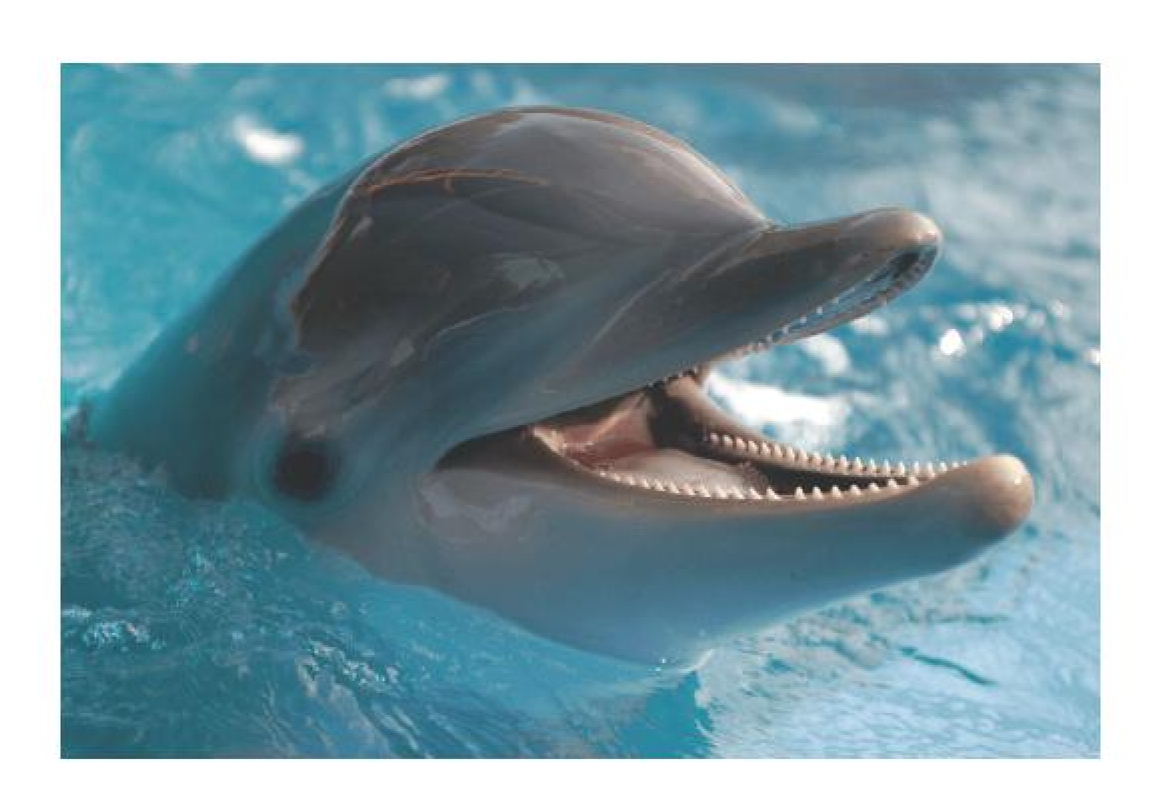


海狮为何能够进行逻辑思维？科学家认为，逻辑推理能力的进化可能是为了帮助动物解决在野外遇到的复杂性社会问题，这些问题包括：和谁相处更加有趣，谁最有可能挑起争斗。

如果她能在驯养师向她展示字母“D”和另一个字母时，把吻部指向正确的字母，驯养师就会给她奖励一条小鱼。

在里奥掌握了这项技能之后，莱克马特又增加了训练内容：所有的字母都属于一个组，而所有的数字属于另一组。莱克马特这么做，无非是想知道里奥能否利用逻辑推理来做出选择。在里奥学会了数字和字母的分组之后，莱克马特就设计了一个需要逻辑推理的实验。

莱克马特播放了电话铃声，并展示了字母 C 和数字 9。里奥之前已经学过电话铃声代表了 B，因此两个都不是正确答案。但是 C 和正确答案 B 属于同一组（字母组），因此她比 9 更接近正确答案。里奥很快就明白了 C 是正确答案，并得到了小鱼作为奖励。她似乎能够推导出来，就算没有 B 这个选择，剩下的最佳选择是和 B 同组的另一个字母。神奇的是，在这项测试中，里奥选择答案的正确率高达 90%，证明她的确能够进行逻辑思维。她所取得的逻辑壮举从未在其他的豢养动物身上见到过，因此她在这个过程中也得到了很多小鱼作为奖励。



对海豚的研究证实，这些富有魅力的海洋哺乳动物具有惊人的批判和创新思维。

海豚的交易艺术

在密西西比的海洋哺乳动物研究所里，受训的海豚会收集垃圾来保持水池清洁，这种保洁行为可以换来小鱼作为交易。水池得到了清洁，海豚也很乐意通过收集垃圾来换取小鱼。然后有一只叫凯莉的海豚，萌发了一个想法……

有一天，凯莉找到了一片纸片，并把它带到水池底部，藏在一块石头底下。

当驯养师出现之后，她就游到了垃圾隐藏处，从纸片上撕下了一小块，然后拿给驯养师换取小鱼。凯莉知道，只要把一片垃圾撕成很多片，她就可以获得更多报酬。

凯莉的创新策略充分表明了她的智力水平。首先，这表明她能够延迟享乐，因此她需要具备对未来的意识和计划。其次，这可能也暗示了她能够理解驯养师的心理状态，因为她在藏起纸片垃圾的时候，似乎也做好了可能遭到驯养师拒绝的准备。通过把纸片撕成小块，凯莉还表现出对垃圾交易规则的了解，以及如何利用规则的创新思维。她能够进行逻辑推理："一片垃圾，一条鱼；把一片垃圾变成很多片，就能得到很多鱼。"她充分利用了自己的资源来创造最大的价值。

不久后，凯莉在换鱼交易中表现出了更多的创造性。有一天，她抓获了一只在水池附近取食的海鸥。当她把海鸥交给驯养师时，她得到了不止一条鱼，而是很多鱼。这笔奖励点亮了凯莉头脑中的"灯泡"，因为当晚她在进餐时，特意留下了一条鱼，藏在了她的垃圾隐藏地。当没人看着她时，她就利用这条鱼作为诱饵，来给另一只海鸥下套，并最终将其抓住交给了驯养师。凯莉也因此再次得到了更多的鱼。

显而易见，凯莉知道一只海鸥比很多片垃圾值钱。此后，她经常从晚饭或者奖励中留下小鱼，以充当诱饵来捕捉海鸥。事情还没有结束，她很快又教会了她的幼崽这样做，而她的幼崽又把这个计策教给了其他海豚。

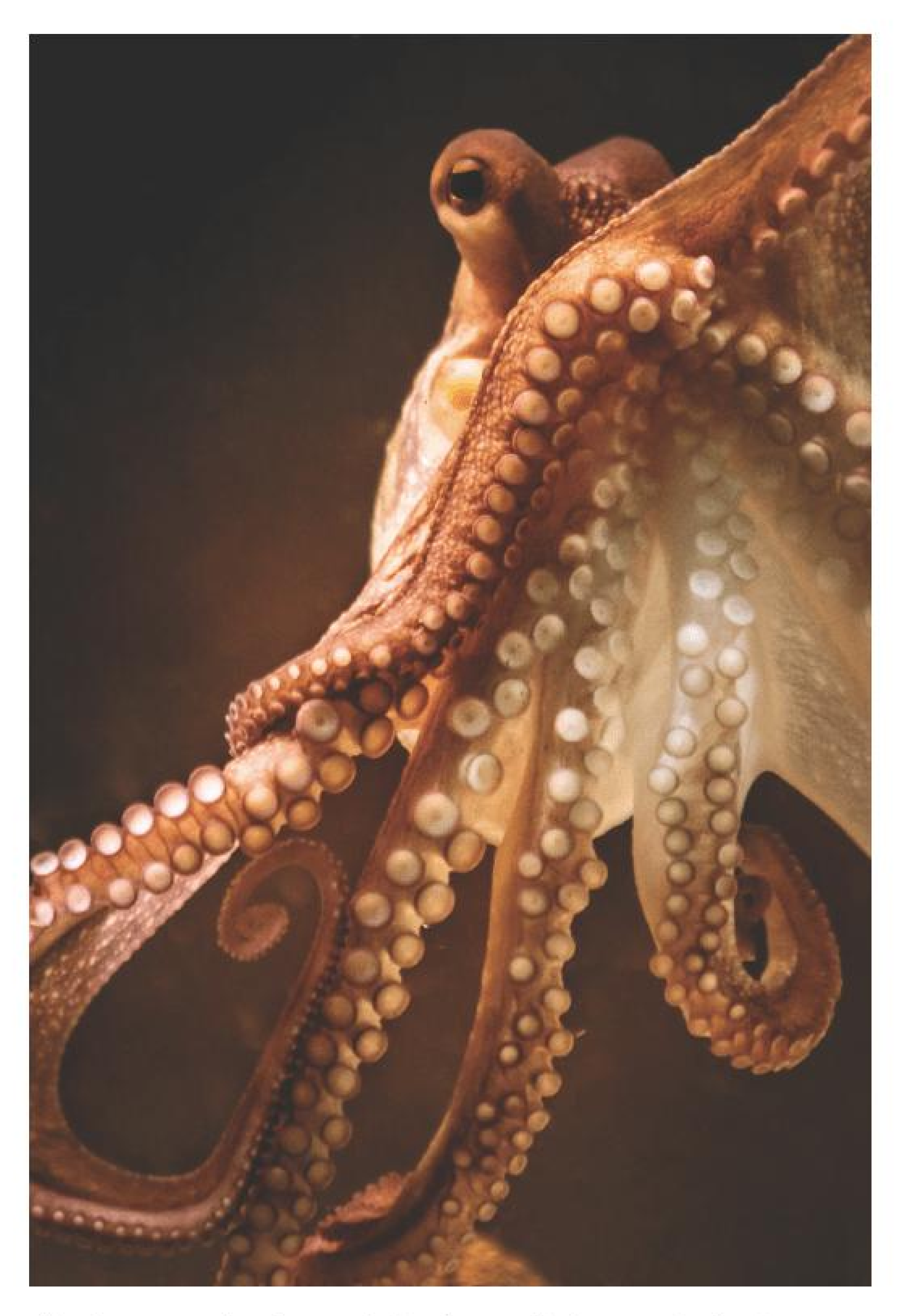
寻找智能生物

科学家在研究其他物种智力的过程中不可避免地受到一些人类偏见的影响。詹姆斯·伍德博士是一位头足类动物研究者，他曾经对此提出了一个戏谑的类比："想象一下，如果章鱼对人类进行一次智力测试，其中可能会包含这样的问题'你的腕足断裂后 1 秒钟内可以产生多少种颜色？'"假设其他动物也会对人

类进行智力测试的话，这个测试将会更加具有挑战性。克拉克星鸦可能会让我们储藏 5000 颗种子，以便观测我们在几周后能够找到几颗；圣甲虫可能会测试我们对夜空的记忆能力，和用大脑中的星图进行导航的能力；鸡也许会提议将几周大的婴儿和几周大的小鸡的算术能力进行对比。

如果动物为人类设置这些挑战，那么大部分人类都会在这种测试中表现得非常糟糕，这支持了伍德的观点：人类的偏见会影响智力的定义及其研究方法。由于文化差异，想要设计人类智力测试已经够难了，更不用说设计动物的智力测试了。随着科学家对动物大脑的进一步了解，他们认识到每个物种都有自己独特的智力。为了更好地了解这些不同的智力，科学家意识到对每个物种的研究都应当量身定制。

当科学家思考一个物种住在哪里、如何感知和参与世界，以及他的智力会怎样受到这些因素的影响而进化时，他们发现动物确实比想象中的更加聪明了。比如，在饲养章鱼的水族馆中，游客最爱的节目就是展示章鱼如何逃跑。管理员会把章鱼放进大玻璃罐中，并盖上盖子。而当那只灵活的章鱼从罐子内部拧



章鱼和很多其他动物都具有惊人的能力，这让我们不得不重新考虑如何去定义和研究其他物种的智力。

开盖子并成功逃跑时，观众们都看呆了。

小龙虾是章鱼最爱的食物。研究者把一只小龙虾放进盖紧的玻璃罐中，然后把玻璃罐放进饲养章鱼的水箱里。可是，章鱼并没有打开盖子，抓住龙虾，而是静坐不动，好像对免费食物并不感兴趣。这让研究者惊诧不已。起初，研究者怀疑自己高估了章鱼的智力。后来他们才明白，在自然栖息地中，章鱼都是依靠触觉和味觉来寻找猎物的，因此他们根本无法在密封的罐子中探测到小龙虾的存在。研究者于是在罐子外侧涂上鱼的气味，并再次进行测试。这次，章鱼立即采取了行动，他迅速拧开盖紧的罐子，吃掉了里面的小龙虾。

科学家从动物的角度来考虑测试方法，这是最近才出现的转变。在过去，科学家常常得出有关动物智力的错误结论，因为他们没有提出正确的问题。结果，很多动物都遭到了误解，他们的实际智力被低估了。

理论物理学家维尔纳·海森堡曾经说过："我们所观察到的，不是自然本身，而是我们的问询方式所能够揭示的那一部分自然。"如果科学家把人类的偏见考虑进去，他们就能提出更多的创新问题，就能揭示出很多种难以想象的、非同寻常的智力，并且最终回答这一问题："我们是宇宙中唯一的智能生物吗？"

参考文献

引言

IX 波卡特洛动物园的麋鹿舒特: "Caught on Camera: Lifeguard Elk on Duty," YouTube video, 2:18, from a report televised by KPVI News 6 and posted online on June 23, 2011, https://www.youtube.com/watch?v=KJWIMnBW9xQ; Vanessa Grieve, "Elk saves marmot," *Idaho State Journal*, July 2, 2011, http://idahostatejournal.com/news/online/elk-saves-marmot/article_3dc68360-a504-11e0-b25a-001cc4c03286.html.

IX 工作人员乔伊：Krishna Strong (zookeeper, Pocatella Zoo, Idaho) in discussion with the author, December 2016.

1. 搞笑细胞：欢笑、幽默和恶作剧

3 给老鼠挠痒时的最佳位置: Jeff Burgdorf and Jaak Panksepp, "Laughing rats and the evolutionary antecedents of human joy?," *Physiology & Behavior* 79 (2003), 533–47, doi:10.1016/S0031–9384(03)00159–8.

5 豢养的黑猩猩乔治亚：Frans B.M. de Waal, *The Bonobo and the Atheist: In Search of Humanism among the Primates* (New York: W. W. Norton & Company, 2013), 125.

6 曾经跟她的老师开玩笑：Steven Wise, *Drawing the Line: Science and the Case for Animal Rights* (Cambridge, MA: Perseus Books, 2002), 219.

11 狗会发出一种特殊的喘息声：Patricia Simonet, Donna Versteeg, and Dan Storie, "Dog-laughter: Recorded playback reduces stress related behavior in shelter dogs," originally from *Proceedings of the 7th International Conference on Environmental Enrichment* (July 31–August 5, 2005), posted on www.Pettalk.org, http://www.petalk.org/LaughingDog.pdf.

2. 慷慨的自然：互惠和合作

15 乌鸦德里克：Wild life rehabilitator (anonymity requested) in discussion with the

author, September 2014.

16 2015年，网络上热传着这样一个故事：Katy Sewall, "The girl who gets gifts from birds," *BBC News Magazine* online, February 24, 2015, www.bbc.com, http://www. bbc. com/news/magazine-31604026.

21 在一个相似的实验中：Joshua M. Plotnik, Richard Lair, Wirot Suphachoksahakun, et al., "Elephants know when they need a helping trunk in a cooperative task," *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, no. 12 (March 2011): 5116–21, doi:10.1073/ pnas.1101765108.

21 沿海城市拉古纳城：Karen Pryor and Jon Lindbergh, "A Dolphin-Human Fishing Cooperative in Brazil," *Marine Mammal Science*, 6, no. 1 (1990): 77–82, doi:10.1111/ j.1748–7692.1990. tb00228.x; Joe Roman, "Fishing With Dolphins," *Slate* "Science," January 31, 2013, www.slate.com, http:// www.slate.com/articles/health_and_science/ science/2013/01/fishing_with_dolphins_ symbiosis _between_humans_and_marine_ mammals_to _catch.html.

3. 公平合理：遵循规则

25 观看 YouTube 视频："Two Monkeys Were Paid Unequally," YouTube video, 2:38, posted by "addy," December 18, 2012, https:// www. youtube.com/watch?v=_ Go8tnl21MU, excerpted from the filmed TED Talk "Moral behavior in animals," by Frans de Waal, www.Ted. com, posted April 2012, https:// www. ted.com/talks/frans_de_waal_do_ animals_have_morals.

25 一个著名实验的想法：Sarah F. Brosnan and Frans B.M de Waal, "Monkeys reject unequal pay," *Nature* 425 (September 18, 2003): 297–99.

27 布鲁斯曼设计的相似性实验：Sarah F. Brosnan, Catherine Talbot, Megan Ahlgren, et al., "Mechanisms Underlying Responses to Inequitable Outcomes in Chimpanzees, Pan Troglodytes," *Animal Behaviour* 79, no. 6 (June 2010): 1229–37; PDF version posted at ScholarWorks @ Georgia State University, Department of Psychology, Georgia State University, https://pdfs. semanticscholar.org/0e97/6448ca88c 905f142cd3a2c1444685efac059.pdf, doi:10.1016/j.anbehav.2010.02.019.

28 他们做了一个相似的实验：Claudia A. F. Wascher and Thomas Bugnyar, "Behavioral Responses to Inequity in Reward Distribution

and Working Effort in Crows and Ravens," *PLoS One* 8(2), (February 20, 2013): e56885, doi:10.1371 /journal.pone.0056885, http://journals.plos.org /plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0056885.

28 **对其他的物种进行研究**：Friederike Range, Lisa Horn, Zsófia Viranyi, et al., "The absence of reward induces inequity aversion in dogs," *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, no. 1 (January 6, 2009): 340–45, http://www .pnas.org/content/106/1/340.full.pdf, doi.org/10.1073 /pnas.0810957105.

30 **犬科动物不只想要在工作中被公平对待**：Marc Bekoff, "Playful fun in dogs," *Current Biology* 25, no. 1 (January 2015): R4–R7; Marc Bekoff, *Animals at Play: Rules of the Game* (Philadelphia: Temple University Press, 2008); Marc Bekoff and Jessica Pierce, *Wild Justice: The Moral* 131 *Lives of Animals* (Chicago: University of Chicago Press, 2009).

32 **说到欺骗**：Stephen J. Dubner and Steven D. Levitt, "Monkey Business," *New York Times Magazine* online, June 5, 2005, www .nytimes.com, http://www.nytimes.com/2005/06 /05/magazine/monkey-business.html; Mark Buchanan, "Money and Monkey Business," *The New Scientist* 2524 (November 5, 2005): 40–43; PDF version posted at http://www.anderson. ucla.edu/faculty/keith.chen/articles/New Scientist%20text%2011_5_05.pdf.

4. 伴我左右：友谊

35 **灵长类动物学家曾开过的玩笑**：Joan B. Silk, "Using the 'F'-word in Primatology," *Behaviour* 139, no. 2 (February 2002): 421–46; PDF version posted at http://www.sscnet.ucla.edu/ anthro/faculty/silk/PDF%20Files%20 Pubs/F-word.pdf.

36 **即使是响尾蛇也会有朋友**：Amanda Pachniewska, "Snake Researcher Melissa Amarello," *Animal Cognition*, January 12, 2016, www. animalcognition.org, http://www.animalcognition.org/2016/01/12/ interview-with-snake-behavior-researcher-melissa-amarello/.

36 **移情是友谊的另一个层面**：Joshua M. Plotnik and Frans B. M. de Waal, "Asian elephants (*Elephas maximus*) reassure others in distress," *Peer J* 2: e278 (February 18, 2014), doi:10.7717/peerj.278, www.peerj.com, https://peerj.com/ articles/278/.

36 **雪莉和珍妮是两只曾在马戏团待过的**

大　象：Jessica Sarter, "How an Isolated Elephant Found Love Again," *One Green Planet* "Animals and Nature," February 12, 2016, www.onegreenplanet .org, http:// www.onegreenplanet.org/animalsand nature/ how-an-isolated-elephant-found-love-again-shirleys-story/.

38　一群成熟的雌性座头鲸：Matt Walker, "Humpback whales form friendships that last years," *BBC* "Earth News," June 7, 2010, www.bbc.co.uk, http://news.bbc.co.uk/ earth/ hi/earth_news/newsid_8722000/8722626.stm; Christian Ramp, Wilhelm Hagen, Per notes132 notes Palsbøll, et al. "Age-related multi-year associations in female humpback whales (*Megaptera novaeangliae*)," *Behavorial Ecology and Sociobiology* 64, no. 10 (October 2010): 1563–76, doi:10.1007/ s00265–010–0970–8.

39　另一个惊人的故事：Mark H. Deakos, Brian K. Branstetter, Lori Mazzuca, et al., "Two unusual interactions between a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) and a humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in Hawaiian waters," *Aquatic Mammals* 36, no. 2 (June 2010): 121–28.

5. 为了娱乐：游戏和想象

45　滑翔伞运动员蒂姆·霍尔曾经历的故事：Bernd Heinrich, *Mind of the Raven: Investigations and Adventures with Wolf-birds* (New York: Harper Collins, 2006), 291.

45　渡鸦使用工具的另一个例子：John M. Marzluff and Tony Angell, *Gifts of the Crow: How Perception, Emotion, and Thought Allow Smart Birds to Behave Like Humans* (New York: Free Press, 2012), 117.

45　渡鸦相互追逐的游戏：Bernard Heinrich and Rachael Smolker, "Play in common ravens (*Corvus corax*)," in *Animal Play: Evolutionary, Comparative and Ecological Perspectives*, eds. Marc Bekoff and John A. Byers (Cambridge, England: Cambridge University Press, 1998), 27–44.

46　拍泡沫的鱼：Jonathan Balcombe, What a Fish Knows: The Inner Lives of Our Underwater Cousins (New York: Scientific American/ Farrar, Straus and Giroux, 2016), 94–98.

49　日本猕猴：Kaitlyn Foley-Czap, "Japanese Snow Macaque," New England Primate Conservancy, www.neprimateconservancy.org, from Foley-Czap's blog "Letters from

the Field" series, January 2011, http://www.neprimatecon servancy.org/japanese-snow-monkey.html.

51 **海豚也会和河豚一起玩**: Ben Wolford, "Do Dolphins Get High? BBC Cameras Catch Dolphins Chewing On Pufferfish Toxins," *International Science Times*, December 30, 2013, www.isciencetimes.com, http://www.iscience times .com/articles/6595/20131230/dolphins-high-bbc-cameras-catch-chewing-pufferfish.htm.

6. 不时的善举：移情和利他

58 **为了验证被人们广为接受的观点**: Deborah M. Custance and Jennifer Mayer, "Empathic-like responding by domestic dogs (*Canis familiaris*) to distress in humans: An exploratory study," *Animal Cognition* 15, no. 5 (September 2012): 851–59, doi:10.1007/s10071–012–0510–1.

59 **科学家伊莎贝拉·莫罗拉招募**: I. Merola, M. Lazzaroni, S. Marshall- Pescini, et al., "Social referencing and cat–human communication," *Animal Cognition* 18, no. 3 (May 2015) 639–48, doi:10.1007/s10071–014–0832–2.

59 **在另一项研究中**: Moriah Galvan and Jennifer Vonk, "Man's other best friend: Domestic cats (*F. silvestris catus*) and their discrimination of human emotion cues," *Animal Cognition* 19, no.1 (January 2016): 193–205, doi:10.1007/ s10071–015–0927–4.

60 **为了验证高繁殖力的老鼠**: Inbal Ben-Ami Bartal, Jean Decety, and Peggy Mason, "Empathy and Pro- Social Behavior in Rats," *Science* 334, no. 6061 (December 9, 2011): 1427– 30, doi:10.1126/science.1210789.

7. 神圣感：死亡和圣灵

67 **斯托姆的故事**: Barbara J. King, *How Animals Grieve* (Chicago: University of Chicago Press, 2013), 32–33.

68 **赤狐埋葬同伴**: Marc Bekoff, *The Emotional Lives of Animals: A Leading Scientist Explores Animal Joy, Sorrow, and Empathy—and Why They Matter* (Novato, CA: New World Library, 2007), 63–64.

68 **曾经观察到 4 只喜鹊**: Bekoff, *The Emotional Lives of Animals*, 1–2.

68 **死去乌鸦的类似故事**: Jennifer Ackerman, *The Genius of Birds* (New York: Penguin Press, 2016), 134.

72 **她经常讲述**: Jane Goodall, "Epilogue: The Dance of Awe," in *A Communion of Subjects: Animals in Religion, Science, and Ethics*, eds.

Paul Waldau and Kimberley C. Patton (New York: Columbia University Press, 2006): 651–56.

72 火也引发了黑猩猩的相似反应: James B. Harrod, "The Case for Chimpanzee Religion," *Journal for the Study of Religion, Nature and Culture* 8, no. 1 (2014): 27–33, doi:10.1558/jsrnc.v8i1.8; Jill D. Pruetz and Thomas C. LaDuke, "Brief Communication: Reaction to Fire by Savanna Chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) at Fongoli, Senegal: Conceptualization of 'Fire Behavior' and the Case for a Chimpanzee Model," *American Journal of Physical Anthropology* 141, no. 4 (April 1, 2010): 646–50, doi:10.1002/ajpa.21245.

8. 自我认知：知觉与意识

79 在没有要到果汁之后: Francine Patterson and Wendy Gordon, "The Case for the Personhood of Gorillas," in *The Great Ape Project*, eds. Paola Cavalieri and Peter Singer (New York: St. Martin's Griffin, 1993), 65.

79 当被问到在镜子中看到了什么: Patterson and Gordon, "The Case for the Personhood of Gorillas," 76.

79 著名的倭黑猩猩坎齐: Paul Raffael, "Speaking Bonobo," *Smithsonian* online, November 2006, www.smithsonian.com, http://www. smithsonianmag.com/science-nature/ speakingbonobo-134931541/; Sue Savage-Rumbaugh and Roger Lewin, *Kanzi: The Ape at the Brink of the Human Mind* (New York: Wiley, 1994), Kindle edition, 266.

81 说他自己是一个"红毛猩猩人": Susanne Antonetta, "Language Garden," *Orion*, www.orionmagazine.org, https://orionmagazine.org/article/language-garden/; H. Lyn White Miles, "Can Chantek Talk in Codes?" in *Anthropology: The Human Challenge*, 15th ed., eds. William A. Haviland, Harald E. L. Prins, Dana Walrath, et al. (Boston: Cengage Learning, 2014, 2017), 112–13.

9. 假如我们能与动物交谈：语言

94 如果草原犬鼠发出叫声: Con Slobodchikoff, *Chasing Doctor Dolittle: Learning the Language of Animals* (New York: St. Martin's Press, 2012); Con N. Slobodchikoff (2002) "Cognition and communication in Gunnison's prairie dogs," in *The Cognitive Animal: Empirical and Theoretical Perspectives on Animal Cognition*, eds. Marc Bekoff, Colin Allen, and Gordon M. Burhgardt (Cambridge:

Massachusetts Institute of Technology, 2002), 257–64; C. N. Slobodchikoff, J. Kiriazis, C. Fischer, et al., “Semantic information distinguishing individual predators in the alarm calls of Gunnison’s prairie dogs,” *Animal Behaviour* 42, no. 5 (November 1991): 712–19, doi:10.1016/S0003–3472(05)80117–4; Con N. Slobodchikoff, Andrea Paseka, Jennifer L. Verdolin, “Prairie dog alarm calls encode labels about predator colors,” *Animal Cognition* 12, no. 3 (May 2009): 435–39, doi:10.1007/ s10071–008–0203-y.

96 **康·斯洛博奇科夫博士解码了超过 100 种叫声**：Con N. Slobodchikoff, email message to author, April 20, 2015.

96 **关于猫头鹰的不同假说**：Rebecca D. Bryan and Michael B. Wunder, “Western Burrowing Owls (*Athene cunicularia hypugaea*) Eavesdrop on Alarm Calls of Black- Tailed Prairie Dogs (*Cynomys ludovicianus*),” *Ethology* 120 (2014): 180–88, doi:10.1111/ eth.12194; Cat Ferguson, “Squatting Owls Eavesdrop on Prairie Dogs,” Inside Science, “Creature,” www.insidescience. org, January 16, 2014, https:/www. insidescience.org/ news/squatting-owls-eavesdrop-prairie-dogs.

99 **与此同时，在地球的另一端**：Dorothee Kremers, Margarita Briseño Jaramillo, M. Böye, et al., “Do dolphins rehearse show-stimuli when at rest? Delayed matching of auditory memory,” *Frontiers in Psychology* 2 (December 29, 2011): 386, doi.org/10.3389/ fpsyg.2011.00386; Bill Blakemore, “Dolphins Reported Talking Whale in Their Sleep,” *ABC News* (Blog), January 29, 2012, www. abcnews.go.com, http://abcnews .go.com/ blogs/technology/2012/01/dolphins-reported-talking-whale-in-their-sleep/.

10. 计入在内：数字认知

109 **测试熊是否会计数**：Jennifer Vonk and Michael J. Beran, “Bears ‘Count’ Too: Quantity Estimation and Comparison in Black Bears (*Ursus Americanus*),” *Animal Behaviour* 84, no. 1 (July 2012): 231–38, doi: 10.1016/j.anbehav.2012.05.001.

111 **尼德教乌鸦去啄**：Helen M. Ditz and Andreas Nieder, “Neurons selective to the number of visual items in the corvid songbird endbrain,” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112, no. 25 (June 23, 2015): 7827–32, doi:10.1073/ pnas.1504245112, http:// www.pnas. org/content/112/25/7827.full.

pdf; “Crows count on ‘number neurons,’” ScienceDaily “Science News,” June 8, 2015, www.sciencedaily.com, based on the research of Helen M. Ditz and Andreas Nieder, Universitaet Tubingen, www.sciencedaily.com/ releases/2015/06/150608152002.htm.

115 他会从 1 数到 8: Irene M. Pepper-berg, *Alex & Me: How a Scientist and a Parrot Discovered a Hidden World of Animal Intelligence— and Formed a Deep Bond in the Process* (New York: HarperCollins, 2008); Irene M. Pepperberg, “Further evidence for addition and numer-ical competence by a Grey parrot (*Psittacus erithacus*),” *Animal Cognition* 15, no. 4 (July 2012): 711, doi:10.1007/s10071–012–0470–5.

11. 动物王国的技术：工具使用

119 2006 年，研究人员发现 : Julio Mercader, Huw Barton, Jason Gillespie, et al., “4,300-Year-old chimpanzee sites and the origins of percussive stone technology,” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104, no. 9 (February 2007): 3043–48, doi:10.1073/ pnas.0607909104.

120 1960 年，黑猩猩使用工具 : David Quammen, “Being Jane Goodall,” *National Geographic* online, October 2010, http://ngm.nationalgeographic. com/2010/10/jane-goodall/quammen-text.

120 黑猩猩会使用很多种工具 : Robert W. Shumaker, Kristina R. Walkup, and Benjamin B. Beck, *Animal Tool Behavior: The Use and Manufacture of Tools by Animals*, rev. ed. (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2011); William C. McGrew, “Chimpanzee Technology,” *Science* 328, no. 5978 (April 30 2010): 579–80, doi:10.1126/science. 1187921.

122 除了人类以外唯一能够制作戳刺工具的动物 : J. D. Pruetz, P. Bertolani, K. Boyer Ontl, et al., “New evidence on the tool-assisted hunting exhibited by chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) in a savannah habitat at Fongoli, Sénégal. *Royal Society Open Science* 2. no. 4 (April 15, 2015), doi:10.1098/ rsos.140507.

12. 认路：感知空间

129 默克和他的同事有种直觉 : Nele Gläser, Björn Mauck, Farid I. Kandil, et al., “Harbor Seals (*Phoca vitulina*) Can Perceive Optic Flow under Water,” *PLoS One* 9, no. 7 (July 24, 2014): e103555, doi:10.1371/journal.

pone.0103555.

131 鲸鱼可能会利用星体作为参照物：Travis W. Horton, Richard N. Holdaway, Alexandre N. Zerbini, et al., “Straight as an arrow: Humpback whales swim constant course tracks during long-distance migration,” *Biology Letters* 7, no. 5 (April 20, 2011): 674–79, doi:10.1098/ rsbl.2011.0279.

132 圣甲虫为寻找方向而舞：Emily Baird, Marcus J. Byrne, Jochen Smolka, et al., “The Dung Beetle Dance: An Orientation Behaviour?” *PLoS One* 7, no. 1 (January 18, 2012): e30211, doi:10.1371/journal. pone.0030211.

134 为星空拍一幅“快照”之后：Basil el Jundi, James J. Foster, Lana Khaldy, et al., “A Snapshot-Based Mechanism for Celestial Orientation,” *Current Biology* 26, no. 11 (June 2016): 1456–62, doi:10.1016/ j. cub.2016.03.030; “When dung beetles dance, they photograph the firmament,” *ScienceDaily* “Science News,” May 12, 2016, www.sciencedaily .com, based on the research of Marie Dacke et al., Lund University, Sweden, www.sciencedaily. com/releases/2016/05/160512125422. htm.

13. 为了艺术：创造力和审美力

139 这位艺术家是一只名黑猩猩：Mark Hay, “Meet the Chimp Artist Who Outsold Renoir and Warhol,” Modern Notion “History,” October 7, 2014, www.modernnotion.com, http:// modernnotion.com/meet-the-chimp-artist-who-outsold-renoir-and-warhol/.

140 大猩猩可可和她已故的大猩猩同伴：Susan Thurston, “Gorillas as Artists,” *Artists Ezine* 1, no. 6 (Spring/Summer 2006), http:// www. artistsezine.com/WhyGorilla. htm.

140 瓦达那是一只雌性红毛猩猩：Chris Herzfeld, *Wattana: An Orangutan in Paris*, trans. Oliver Y. Martin and Robert D. Martin (Chicago: University of Chicago Press, 2016), 85–111.

141 名叫帕亚的大象：David Mikkelson, “Elephant Painting,” Snopes.com, September 29, 2014, www .snopes.com, http://www. snopes.com/photos/animals /elephantpainting. asp; Desmond Morris, “Can jumbo elephants really paint? Intrigued by stories, naturalist Desmond Morris set out to find the truth,” *Daily Mail,* 21 February 2009, www. dailymail.com, http://www.dailymail.co.uk/ sciencetech/article-1151283/Can-jumbo-elephants-really-paint—Intrigued-stories-

naturalist-Desmond-Morris-set-truth.html; “Elephant ‘self-portrait’ on show,” *BBC News* online, July 21, 2006, www.news.bbc.co.uk, http: //news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/scotland/edinburgh_and_east/5203120.stm.

14. 重新定义智商：非人动物的思维

154 他还会充分利用多条腕足 : Jennifer Mather, Roland C. Anderson, and James B. Wood, *Octopus: The Ocean's Intelligent Invertebrate* (Portland, OR: Timber Press: 2010).

154 2016 年，章鱼尹柯溜回了太平洋 : Karin Brulliard, “Octopus slips out of aquarium tank, crawls across floor, escapes down pipe to ocean,” *Washington Post* online, April 13, 2016, https://www.washingtonpost. com/news/animalia/wp/2016/04/13/ octopus-slips-out-of-aquarium-tank-crawls-across-floor-escapes-down-pipe-to-ocean/?utm_ term=.30616242df77.

154 双斑蛸萨克的故事 : Wendy Williams, *Kraken: The Curious, Exciting, and Slightly Disturbing Science of Squid* (New York: Abrams Image, 2011), Kindle edition, 170.

155 他的朋友在图书馆里发现了这只章鱼 : Jacques Cousteau and Philippe Diolé, *Octopus and Squid: The Soft Intelligence* (Garden City, NY: Doubleday, 1973), 29.

155 章鱼也是工具使用者 : Robert W. Shumaker, Kristina R. Walkup, and Benjamin B. Beck, *Animal Tool Behavior: The Use and Manufacture of Tools by Animals*, rev. ed. (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2011), 30–31.

159 两个参赛者各自观看 : Sana Inoue and Tetsuro Matsuzawa, “Working memory of numerals in chimpanzees,” *Current Biology* 17, no. 23 (December 4, 2007): R1004–R1005, doi:10.1016/j.cub.2007.10.027, http://www. cell.com/current-biology/fulltext/S0960- 9822(07)02088-X “Chimp vs human!—Working Memory test,” YouTube video, 3:42, *BBC Earth* “Extraordinary Animals—Earth,” December 25, 2013, www.bbc.com/earth/world, https://www.youtube.com/watch?v=zsXP8qeFF6A; “Are you smarter than a chimp?,” YouTube video, 1:43, posted by “Chimponaughty” on August 12, 2012, https://www.youtube.com/watch?v=qyJomdy jyvM.

拓展阅读

Ackerman, Jennifer. *The Genius of Birds*. New York: Penguin Press, 2016.

Balcombe, Jonathan P. *Pleasurable Kingdom: Animals and the Nature of Feeling Good*. London: Macmillan, 2006.

Balcombe, Jonathan P. *Second Nature: The Inner Lives of Animals*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2011.

Balcombe, Jonathan P. *The Exultant Ark: A Pictorial Tour of Animal Pleasure*. Berkeley, CA: University of California Press, 2011.

Balcombe, Jonathan P. *What a Fish Knows: The Inner Lives of Our Underwater Cousins*. New York: Scientific American/ Farrar, Straus and Giroux, 2016.

Bekoff, Marc, Colin Allen, and Gordon M. Burghardt, eds. *The Cognitive Animal: Empirical and Theoretical Perspectives on Animal Cognition*. Cambridge, MA: MIT Press, 2002.

Bekoff, Marc. *Minding Animals: Awareness, Emotions, and Heart*. New York: Oxford University Press, 2002.

Bekoff, Marc. *Animal Passions and Beastly Virtues: Reflections on Redecorating Nature*. Philadelphia: Temple University Press, 2006.

Bekoff, Marc. *The Emotional Lives of Animals: A Leading Scientist Explores Animal Joy, Sorrow, and Empathy—and Why They Matter*. Novato, CA: New World Library, 2007.

Bekoff, Marc, and Jessica Pierce. *Wild Justice: The Moral Lives of Animals*. Chicago: University of Chicago Press, 2009.

Boysen, Sarah T., and E. John. Capaldi, eds. *The Development of Numerical Competence: Animal and Human Models*. Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates, 1993.

Dagg, Anne Innis. *Animal Friendships*. New York: Cambridge University Press, 2011.

de Waal, F.B.M. *The Age of Empathy: Nature's Lessons for a Kinder Society*. New York: Harmony Books, 2009.

de Waal, F.B.M. *The Bonobo and the Atheist: In Search of Humanism among the Primates*. New York: W. W. Norton & Company, 2013.

de Waal, F.B.M. *Are We Smart Enough to Know How Smart Animals Are?* New York: W. W. Norton & Company, 2016.

Emery, Nathan, and Frans de Waal. *Bird Brain: An Exploration of Avian Intelligence*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2016.

Heinrich, Bernd. *The Geese of Beaver Bog*. New York: ECCO, 2004.149 suggested reading.

Schaefer, Donovan O. *Religious Affects: Animality, Evolution, and Power*. Durham: Duke University Press, 2015.

Shumaker, Robert W., Kristina R. Walkup, and Benjamin B. Beck. *Animal Tool Behavior: The Use and Manufacture of Tools by Animals*. rev. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2011.

Waldau, Paul, and Kimberley Patton, eds. *A Communion of Subjects: Animals in Religion, Science, and Ethics*. New York: Columbia University Press, 2006.

Heinrich, Bernd. *Mind of the Raven*:

Investigations and Adventures with Wolf-birds. New York: Harper Collins, 2006.

Heinrich, Bernd. *One Wild Bird at a Time: Portraits of Individual Lives*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2016.

Herzfeld, Chris. *Wattana: An Orangutan in Paris*. Translated by Oliver Y. Martin and Robert D. Martin. Chicago: University of Chicago Press, 2016.

Hillix, William A., and Duane M. Rumbaugh. *Animal Bodies, Human Minds: Ape, Dolphin, and Parrot Language Skills*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2004.

Holland, Jennifer S. *Unlikely Friendships: 47 Remarkable Stories from the Animal Kingdom*. New York: Workman Publishing, 2011.

King, Barbara J. *How Animals Grieve*. Chicago: University of Chicago Press, 2013.

Marzluff, John, and Tony Angell. *In the Company of Crows and Ravens*. New Haven: Yale University Press, 2005.

Marzluff, John, and Tony Angell. *Gifts of the Crow: How Perception, Emotion, and Thought Allow Smart Birds to Behave like Humans*. New York: Free Press, 2012.

Masson, Jefrey Moussaieff, and Susan McCarthy. *When Elephants Weep: The Emotional Lives of Animals*. New York: Dell Publishing, 1995.

Masson, Jeffrey Moussaieff. *The Pig Who Sang to the Moon: The Emotional World of Farm Animals*. New York: Ballantine Books, 2003.

Masson, Jeffrey Moussaieff. *Beasts: What Animals Can Teach Us about the Origins of Good and Evil*. New York: Bloomsbury, 2014.

Morell, Virginia. *Animal Wise: The*

Thoughts and Emotions of Our Fellow Creatures. New York: Crown Publishers, 2013.

Parker, Sue Taylor, Robert W. Mitchell, and Maria L. Boccia, eds. *Self-awareness in Animals and Humans: Developmental Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

Pepperberg, Irene M. *Alex & Me: How a Scientist and a Parrot Discovered a Hidden World of Animal Intelligence—and Formed a Deep Bond in the Process*. New York: HarperCollins, 2008.

Peterson, Dale. *The Moral Lives of Animals*. New York: Bloomsbury Press, 2011.

Rothenberg, David. *Why Birds Sing: A Journey through the Mystery of Bird Song*. New York: Basic Books, 2005.

Rothenberg, David. *Thousand Mile Song: Whale Music in a Sea of Sound*. New York: Basic Books, 2008.

Rothenberg, David. *Survival of the Beautiful: Art, Science, and Evolution*. New York: Bloomsbury Press, 2011.

Safina, Carl. *Beyond Words: What Animals Think and Feel*. New York: Henry Holt and Company, 2015